مجموعه‌ی
خواندنی‌های علمی

# راز بقا



تالیف: آندره سلوی
ترجمه‌ی مجید عمیق











مجموعه‌ی
خواندنی های علمی

# راز بقا





نویسنده: آندره سالوی

ترجمه‌ی: مجید عمیق

**مدیریت تولید:** انتشارات محراب قلم
**سرشناسه:** سالوی، آندرو، ۱۹۵۶
**عنوان و نام پدیدآور:** راز بقا/ نویسنده آندره سالوی؛ ترجمه مجید عمیق.
**مشخصات نشر:** تهران: محراب قلم، ۱۳۸۹. **مشخصات ظاهری:** ۲۷۲ص: مصور.
**شابک:** ۱-۳۲-۰۳۲-۱۰۳-۶۰۰-۹۷۸ **وضعیت فهرست نویسی:** فیپا
**یادداشت:** عنوان اصلی: ۲۰۰۷ ...Other birds,c ...
**موضوع:** راز بقا – ادبیات نوجوانان. **شناسه افزوده:** عمیق، مجید. ۱۳۳۲.-مترجم.
**رده بندی کنگره:** ۱۳۸۸ ۲س۷ع/۶۹۶ QL
**رده بندی دیویی:** ۵۹۸/۹۴۳{ج} **شماره کتابشناسی ملی :** ۱۹۱۵۷۴۸




# راز بقا

**مدیریت تولید:** انتشارات محراب قلم
**نویسنده:** آندره سالوی
**مترجم:** مجید عمیق
**ویراستار:** غلامحسین اعرابی
**مدیر هنری:** بهزاد غریب پور
**طرح جلد:** ریتون گرافیک
**گرافیک و صفحه آرایی:** داوود ماه‌زاده
**نوبت چاپ:** اول ۱۳۸۹
**تیراژ:** ۳۳۰۰ نسخه
**لیتوگرافی:** گلبان
**چاپ:** دانش پژوه
**صحافی:** معین
**شابک:** ۱-۳۲-۰۳۲-۱۰۳-۶۰۰-۹۷۸

**آدرس: خیابان انقلاب، خیابان دوازده فروردین، خیابان شهدای ژاندارمری، شماره ۱۰۴**
**تلفن: ۸۰-۶۶۴۹۰۸۷۹ ، ۶۶۴۱۸۱۹۰ نمابر: ۶۶۴۶۵۲۰۱**
**www.mehrab-e-ghalam.com www.meg.ir**

# راز بقا








کتاب های مهتاب
واحد کودک ونوجوان محراب قلم

# فهرست مطالب

## عقاب‌ها
### و پرندگان دیگر





## شیرها
### و پستان‌داران دیگر





## کوسه‌ها
### و آبزیان دیگر





# عقاب‌ها

## و پرندگان دیگر



# مقدمه‌ای در باره‌ی پرندگان

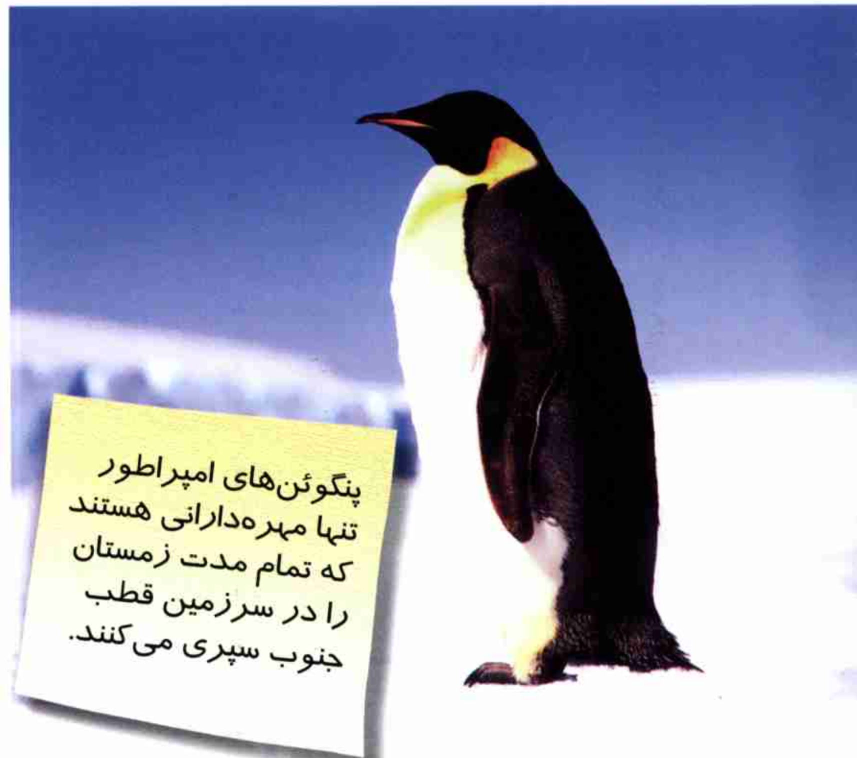
یک عقاب طلایی در حالی که بال‌هایش را از هم باز می‌کند و به‌سوی آسمان اوج می‌گیرد و سبک‌بال و چرخ‌زنان بالاتر و بالاتر می‌رود، سرانجام مانند نقطه‌ای سیاه در آسمان به نظر می‌رسد. حتی از این ارتفاع بسیار زیاد، عقاب می‌تواند خرگوشی را که از توی لانه‌ی زیرزمینی‌اش بیرون می‌آید ردیابی کند و ببیند.

عقاب‌ها برای اوج گرفتن در آسمان و شکار طعمه سازگاری کامل دارند. سازگاری به معنی تغییری است که به یک جاندار کمک می‌کند تا در زیستگاهی که در آن ساکن است به حیات خود ادامه دهد.

## قدرت سازگاری

پرندگان گروهی از حیواناتی هستند که از قدرت سازگاری بالایی برخوردار بوده‌اند.
اما توانمندی در سازگاری به چه معنی است؟ یکی از معیارهای موفقیت در سازگاری جمعیت گونه‌ها در یک گروه است. پرندگان پس از ماهی‌ها پرشمارترین گروه مهره‌داران را تشکیل می‌دهند و از این رو از لحاظ کثرت گونه‌ها جزو موفق‌ترین جانوران به شمار می‌آیند.

محدوده‌ی زیستی یک گروه (مکان‌هایی که گروه مشخصی از حیوانات زندگی می‌کنند) از دیگر مشخصه‌های موفقیت و توانمندی در سازگاری است. بنابراین در این مورد پرندگان را باید جزو گروه جانوران موفق دانست. همچنین پرندگان در تمامی مناطق کره‌ی زمین یافت می‌شوند ـ از پنگوئن‌های ساکن ناحیه‌ی سردسیر قطب جنوب تا باقرقره‌های شن‌زار که در داغ‌ترین صحراها زندگی می‌کنند – و از از غازهایی که بر فراز مرتفع‌ترین کوه‌ها پرواز می‌کنند تا پنگوئن‌های امپراطور که در عمق زیادی از اقیانوس غواصی می‌کنند. هیچ‌کدام از گروه‌های مهره‌داران چنین گستره‌ی وسیع زیستی ندارد.



پنگوئن‌های امپراطور تنها مهره‌دارانی هستند که تمام مدت زمستان را در سرزمین قطب جنوب سپری می‌کنند.

## پرنده چیست؟

پرندگان همانند دوزیستان، پستانداران، خزندگان و ماهی‌ها جزو مهره‌دارانند.
بر خلاف سایر مهره‌داران، بدن پرندگان را پوششی از پر پوشانده است.
هم‌چنین، پرندگان بال دارند، حتی آن دسته از پرندگانی که نمی‌توانند پرواز کنند.

پرندگان همانند پستان‌داران خونگرمند؛ یعنی دمای بدن آن‌ها ثابت است و تابع دمای محیط نیست. پرندگان تخمگذارند و تخم‌هایی با پوسته‌ی سخت می‌گذارند که پس از مدتی تبدیل به جوجه‌ی پرنده می‌شوند.

## راز قدرت سازگاری

راز قدرت سازگاری پرندگان در چه چیز است؟ احتمالاً مهم‌ترین عامل قدرت سازگاری پرندگان داشتن پر و قدرت پرواز آن‌ها است و همچنین این حقیقت که خونگرمند. پرها در اصل همان فلس خزندگان بوده‌اند که طی روند تکامل تغییر یافته و به صورت یک پوشش عایق سازگاری یافتند تا گرما را در درون خود نگه دارند و از ورود سرما نیز جلوگیری کنند. پرها صرف نظر از دمای محیط، نقش مهمی در تثبیت دمای بدن پرندگان ایفا می‌کنند. و همین ثابت ماندن دمای بدن در اصطلاح همان مفهوم خونگرم بودن است. بنابراین پرها که مانند یک عایق عمل می‌کنند سبب می‌شوند تا پرندگان بتوانند در گرم‌ترین و سردترین مناطق زندگی کنند.

پرها بخش مهمی از بال‌های یک پرنده را تشکیل می‌دهند که به وسیله‌ی آن‌ها می‌توانند پرواز کنند. قدرت پرواز در پرندگان به آن‌ها این امکان را می‌دهد که به بعضی از منابع غذایی، مثلاً حشرات در حین پرواز، دسترسی پیدا کنند که سایر حیوانات از دست یافتن به آن‌ها محرومند. همچنین پرندگان می‌توانند در مکان‌ها یا آشیانه‌هایی مانند شکاف‌های صخره‌ها زندگی کنند که سایر حیوانات به آن‌ها دسترسی ندارند. قدرت پرواز به پرندگان این امکان را داده است تا به سرعت در مناطق وسیعی، حتی بر فراز اقیانوس‌ها و رشته‌کوه‌ها، پراکنده شوند و در نقاط دور از دسترس برای بقیه‌ی جانوران زندگی کنند.

## پرندگان شکارگر

تعداد انواع پرندگان شکارگر، یعنی پرندگانی که سایر حیوانات را برای غذا شکار می‌کنند و می‌کشند، به ۵۱۵ می‌رسد که از این تعداد، ۳۰۹ گونه‌ی آن‌ها روز شکار و ۲۰۶ گونه‌ی دیگر شب شکارند. پرندگان شکارگر در مجموع گروه کوچکی از ۹۸۴۵ گونه پرنده‌ی شناسایی شده را تشکیل می‌دهند

عقاب‌ها بخشی از بزرگ‌ترین گروه پرندگان شکارگر به نام شاهین‌ها را تشکیل می‌دهند. عقاب‌ها شامل ۵۹ گونه می‌شوند که عقاب‌های پا چکمه‌ای، و عقاب‌های ماهی‌خوار از جمله‌ی آن‌ها هستند، اما انواع مختلف سایر شاهین‌های بزرگ هم جزو عقاب‌ها به شمار می‌آیند. این گروه از پرندگان شامل قوش‌ها، بازها و بعضی از کرکس‌ها می‌شوند.



عقاب‌ها و کرکس‌ها و سایر گونه‌های مختلف پرندگان شکارگر مهارت فوق‌العاده‌ای در پرواز کردن و اوج گرفتن دارند. آن‌ها سوار بر جریان‌های هوای گرم تا مسافت‌های بسیار بالا در آسمان اوج می‌گیرند.

# سازگاری و انتخاب طبیعی

پرندگان چگونه توانسته‌اند برای زیستن در زیستگاه‌های مختلف سازگاری پیدا کنند؟ تکامل فرایندی است که طی آن حیات بر روی کره‌ی زمین شکل گرفته و دگرگون شده است. حیات در کره‌ی زمین ۳/۵ میلیارد سال پیش پدید آمد. از آن زمان تا به امروز انواع جانداران، که از تک سلولی‌های ساده تا حدوداً ده میلیون یا اندکی بیشتر گونه‌های مختلف جانداران، طی روند تکامل تکوین یافتند و حیاتشان را بر روی زمین آغاز کردند.

کرکس‌ها جزو قوش‌ها هستند، اما برای خوردن لاشه‌ی جانوران سازگاری یافته‌اند؛ و به عبارت دیگر، مردار خوارند و نه این‌که جانور زنده‌ای را به عنوان طعمه شکار کنند.



## تغییرات مفید

سازگاری بخش اصلی فرایند تکامل است. سازگاری شیوه‌ای است که یک جاندار از طریق آن تغییراتی پیدا می‌کند تا بتواند در زیستگاه معینی قادر به ادامه‌ی حیات باشد. مثلا لایه چربی ضخیمی که زیر پوست بدن یک پنگوئن را پوشانده است نوعی سازگاری است که به این جانور امکان می‌دهد بدنش حتی در آب‌های سرد و یخزده گرم بماند، یا آن که منقار خمیده و قلاب‌مانند یک عقاب طوری سازگاری پیدا کرده است که این پرنده می‌تواند گوشت لاشه‌ی طعمه‌اش را به وسیله‌ی آن تکه‌تکه کند.

پرندگان و سایر جانداران شخصاً در انتخاب نوع سازگاری دخالتی ندارند. دو مکانیزم یا عامل، یعنی تنوع و انتخاب طبیعی، موجب وقوع سازگاری می‌شوند.

## تنوع

همه‌ی اعضای یک گونه مثل هم نیستند. مثلاً وقتی شما به دانش‌آموزان کلاس خود نگاه می‌کنید بعضی‌ها بلندقدتر از بقیه‌اند و بعضی موی روشن و بعضی دیگر موی تیره دارند. به همین ترتیب، بعضی از مردم باهوش‌تر یا در زمینه‌ی موسیقی با استعدادترند، یا آن‌که در امور ورزشی مهارت دارند. این تفاوت‌ها در میان اعضای یک گونه را در اصطلاح، همان تنوع می‌گویند.

## انتخاب طبیعی

تفاوت بین اعضای یک گونه امکان تغییر و سازگاری را فراهم می‌آورد. عامل محرکه‌ای که سازگاری با محیط را به وجود می‌آورد پدیده‌ای به نام انتخاب طبیعی است.

در هر نوع محیط زیست فضای زیستی محدود و راه‌های متعددی که جانداران بتوانند غذای مورد نیازشان را به دست آورند وجود دارد. گونه‌های مختلف برای تهیه‌ی غذا و فضای زندگی و جفت‌یابی با یکدیگر رقابت می‌کنند. جانورانی که بیش‌ترین سازگاری را در به دست آوردن غذا و فضا برای زیستن کسب کرده باشند می‌توانند رشد کنند و به حیات خود ادامه دهند و تولید مثل کنند؛ و آن‌ها این ویژگی‌ها و خصوصیات بارزشان را به نسل بعدیشان منتقل می‌کنند.

اگر تغییرات و دگرگونی‌هایی در محیط زیست گونه‌هایی که در آن زندگی می‌کنند به وجود آید آن‌وقت انتخاب طبیعی به آن‌ها کمک می‌کند تا سازگاری پیدا کنند. مثلاً جمعیت گونه‌ی پرندگانی نظیر عقاب‌های طلایی در مناطق سرد به مراتب بیشتر از مناطق گرم است. و این به دلیل آن است که حیوانات بزرگ‌تر گرمای بدنشان را در مقایسه‌ی با حیواناتی که جثه‌ی کوچک دارند دیرتر از دست می‌دهند و از این رو برای یک حیوان بزرگ گرم نگاه داشتن بدنش در هوای سرد بسیار آسان‌تر است.

### همه چیز به ژن‌ها مربوط می‌شود

همه‌ی جانوران ویژگی‌های خود را از طریق ژن‌ها (ماده‌ای وراثتی) به نسل بعد منتقل می‌کنند. ماده‌ی ژنتیکی یک موجود زنده همه‌ی دستورالعمل‌های حیاتی لازم برای بقای آن را داراست.

اکثر حیوانات و گیاهان از طریق روش جنسی تولید مثل می‌کنند. نرها و ماده‌ها سلول‌های ویژه‌ای به نام گامت (سلول‌های جنسی) تولید می‌کنند که فقط حامل نیمی از ماده‌ی وراثتی‌اند و از این رو، هر کدام از والدین فقط نیمی از اطلاعات موجود در ماده‌ی وراثتی را به نسل بعدی منتقل می‌کنند.

وقتی جمعیت زیادی از غازهای دریای شمالی برای جفت‌یابی و تولید مثل گرد هم می‌آیند از هر فضای ممکن برای آشیانه‌سازی استفاده می‌کنند.



# سازگاری برای پرواز کردن

هر چند پرندگان گونه‌های مختلف و فراوان دارند، اما همه‌ی آن‌ها در بعضی از چیزهای اساسی مشترکند. اکثر این شباهت‌ها مربوط به سازگاری آن‌ها برای پرواز است.

## سه رکن اصلی سازگاری

سه عامل اصلی موجب سازگاری پرندگان برای پرواز کردن شده است:

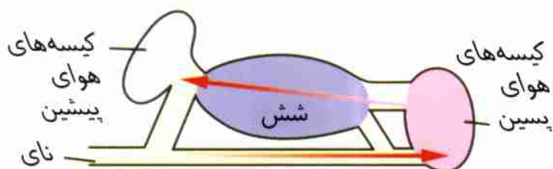
- پرندگان سبک‌تر از پستانداران خشکی‌زی هستند و همین کم‌وزن بودن موجب کاهش مصرف انرژی در هنگام پرواز می‌شود.
- پرندگان در مقایسه با پستانداران خشکی وزن متراکم و منسجم‌تری دارند- مرکز ثقل اکثر پرندگان تقریباً نزدیک مرکز بدن آن‌ها قرار دارد. و این ویژگی به مفهوم آن است که پرندگان هنگام پرواز به راحتی می‌توانند تعادلشان را در هوا حفظ کنند و تغییر مسیر دهند.
- شش‌های یک پرنده به گونه‌ای سازگاری یافته‌اند که ماهیچه‌های پرواز آن‌ها در هنگام پرواز کردن اکسیژن کافی دریافت می‌کنند.

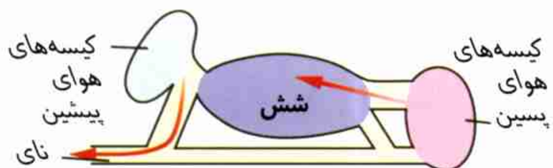
## تنفس یک سویه

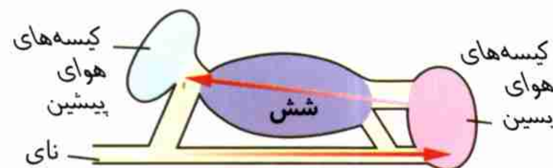
شیوه‌ی کار شش‌های پرندگان کاملاً متفاوت از شش‌های پستانداران خشکی‌زی است. شش‌ها در پرندگان کاملاً کوچک و سفت هستند و همانند شش‌های انسان منقبض و منبسط نمی‌شوند و در عوض، دارای مجموعه‌ای از کیسه‌های هوا هستند که اکسیژن مورد نیاز شش‌ها را تأمین می‌کنند.

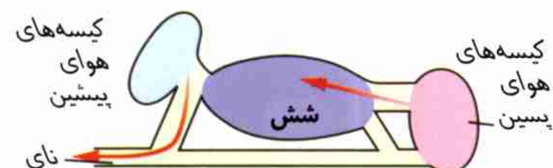
**چرخه‌ی عمل دم و بازدم در پرندگان طی چهار مرحله انجام می‌گیرد.**

- **عمل دم مقدماتی**: اکسیژن وارد قسمت پسین کیسه‌های هوا می‌شود.
- **عمل بازدم مقدماتی**: هوای فاقد اکسیژن از قسمت پیشین کیسه‌های هوا خارج می‌شود، و هوای اکسیژن‌دار از قسمت پسین کیسه‌های هوا وارد شش‌ها می‌شود.
- **عمل دم ثانویه**: هوای تازه و اکسیژن‌دار وارد قسمت پسین کیسه‌های هوا می‌شود، و هوای فاقد اکسیژن از شش‌ها وارد قسمت پیشین کیسه‌های هوا می‌شود.
- **عمل بازدم ثانویه**: در بازدم ثانویه، هوا وارد شش‌ها می‌شود و هوای اولیه از قسمت پیشین کیسه‌های هوا به بیرون رانده می‌شود.




چرخه‌ی کامل تنفس پرنده در چهار مرحله (دو عمل دم و دو عمل بازدم) انجام می‌گیرد.

## فقط برای پرواز کردن نیست

پرهای پرندگان مورد استفاده‌های فراوان دارد. پرها مانند یک ماده‌ی عایق عمل می‌کنند و در هوای سرد، بدن آن‌ها را گرم، و در هوای گرم، آن را خنک نگاه می‌دارند. پرهای پرواز که بلند و مقاوم هستند وسعت و پهنای بال‌ها را افزایش می‌دهند و شکل مناسب و مطلوبی برای پرواز کردن فراهم می‌آورند. پرهای بیرونی بدن حالت کشیده و دوکی شکل به پیکر پرنده می‌دهند و در نتیجه، پرنده به آسانی می‌تواند هوا را بشکافد و پرواز کند. رنگ و نقش و نگار پرها در پرندگان به آن‌ها کمک می‌کند تا به آسانی هم‌رنگ محیط شوند و استتار کنند و از طرف دیگر، رنگ روشن پرها نقش مهمی در فصل جفت‌یابی و تولید مثل ایفا می‌کند.

## سبک و مقاوم

مهم‌ترین و اساسی‌ترین تفاوت بین پرندگان و سایر مهره‌داران در ساختمان اسکلت آن‌هاست. استخوان‌های پرندگان بسیار سبک و حجیم و با هوا پر شده است. ستون مهره‌های پشتی در پرندگان کوتاه است و تک‌تک مهره‌های پشتی به یکدیگر چسبیده‌اند و در نتیجه، پیکر پرنده را مستحکم و مقاوم ساخته‌اند. استخوان‌های ناحیه‌ی دمی نیز کوچک و متصل به هم هستند.

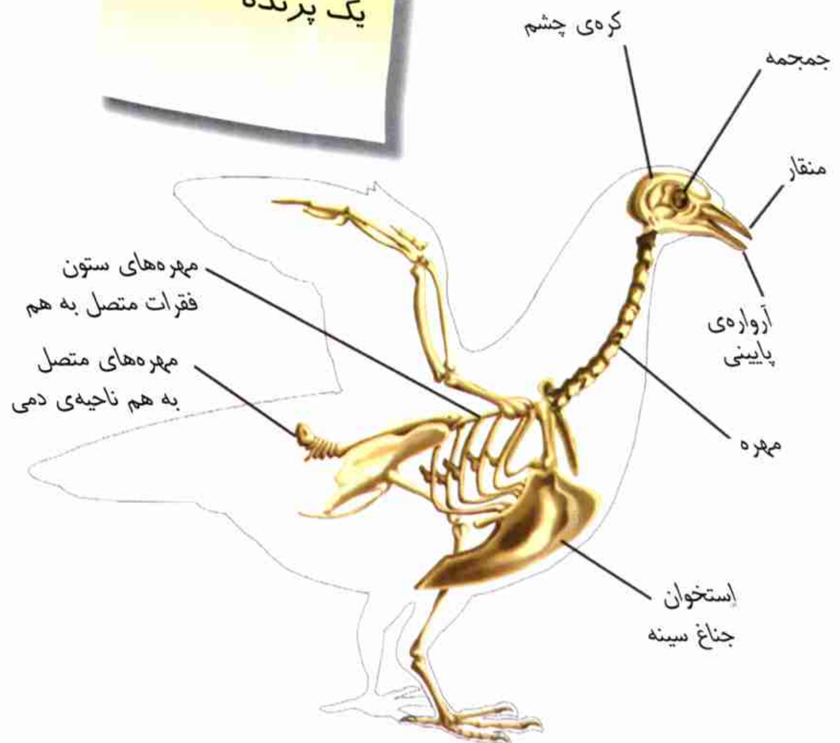
جمجمه‌ی یک پرنده به مراتب سبک‌تر از جمجمه‌ی سایر جانوران است. پرندگان چشم‌های بزرگ دارند و در نتیجه، کره‌ی چشم آن‌ها بزرگ‌تر است. پرندگان بر خلاف سایر مهره‌داران فاقد آرواره‌ی پایین سنگین و دندان هستند و در عوض، یک منقار بسیار سبک دارند.

استخوان‌های اندام‌های پیشین در یک پرنده تبدیل به بال‌های پرواز شده‌اند. و نکته‌ی دیگر آن‌که استخوان جناغ سینه در پرندگان به یک ناحیه‌ی صاف و بزرگ به نام ناوه منتهی می‌شود که به دو سوی بدن منشعب می‌گردد که عضلات نیرومند بال‌ها به آن متصلند.

## ماهیچه‌های بزرگ

ماهیچه‌های اصلی یک پرنده ماهیچه‌های سینه‌ای هستند که قدرت پرواز پرندگان وابسته به وجود آن‌هاست. عمل پرواز به این صورت انجام می‌گیرد که وقتی پرنده بال‌هایش را به سمت پایین حرکت می‌دهد عضلاتی که بال‌ها را به سمت پایین هدایت می‌کنند به مراتب بزرگ‌تر از عضلاتی هستند که بال‌ها را دوباره به سمت بالا می‌رانند. عقاب‌ها و اکثر دیگر پرندگان شکارگر نیز عضلات نیرومندی برای گرفتن طعمه به وسیله‌ی چنگال‌هایشان دارند.

تصویری از اسکلت یک پرنده



# زیستگاه‌های عقاب‌ها

گونه‌های مختلف عقاب‌ها در زیستگاه‌های مختلفی زندگی می‌کنند. هر یک از گونه‌های عقاب‌ها سازگاری‌های خاصی برای زیستن در یک زیستگاه معین را دارند.

## زیستگاه‌های عقاب‌ها

اکثر گونه‌های عقاب در زیستگاه‌های خاصی یافت می‌شوند. عقاب‌های درنده‌خو و مهاجم در جنگل‌های بارانی و متراکم آمریکای جنوبی زندگی می‌کنند، درحالی‌که عقاب‌های ساکن استپ‌های پهناور روسیه در نواحی جلگه‌ای هموار و و سیع و بدون درخت زندگی می‌کنند. در آفریقا، اکثر عقاب‌های علفزار در ساواناهای پهناور این سرزمین ساکن هستند، در حالی که عقاب‌های ماهی‌خوار در امتداد و سواحل رودخانه‌ها یا دریاها زندگی می‌کنند. عقاب‌های طلایی نیز در بیشتر نقاط کره‌ی زمین یافت می‌شوند، اما اغلب آن‌ها در نواحی مرتفع و کوهستانی زندگی می‌کنند.

## سازگاری زیستگاهی

ساختمان ظاهری بدن در همه‌ی عقاب‌ها شبیه به هم است، چرا که همه شیوه‌های تغذیه‌ی یکسان دارند. اما انواع گونه‌های عقاب‌ها برای زیستن در زیستگاه‌های خاصی سازگاری یافته‌اند؛ مثلاً عقاب‌هایی که در جنگل‌ها زندگی می‌کنند بال‌های کوتاه‌تر و دم‌های درازتر از سایر عقاب‌ها دارند. بال کوتاه فضای کم‌تری را اشغال می‌کند و دم دراز هم به پرنده کمک می‌کند تا به آسانی از لابه‌لای شاخه‌های درختان عبور کند و تغییر مسیر دهد. هر دوی این سازگاری‌ها به عقاب جنگل این امکان را می‌دهند تا طعمه‌ی خود را در میان انبوه درختان و فضای تنگ جنگل تعقیب کند.

عقاب‌هایی نظیر عقاب‌های ساکن علفزارهای آفریقا و عقاب‌های ساکن استپ‌ها که در چنین محوطه‌های باز زندگی می‌کنند، بال‌های پهن‌تر و بزرگ‌تر و دم کوتاه و پهن دارند. این نوع سازگاری‌ها برای سریدن در هوا و اوج گرفتن در آسمان بسیار مناسبند. عقاب‌هایی که در اوج آسمان به حالت سریدن پرواز می‌کنند می‌توانند منطقه‌ی وسیعی را برای یافتن شکار زیر نظر بگیرند و این کار، در مناطقی که منابع شکار کمیاب است، بسیار موثر واقع می‌شود. عقاب‌های ساکن علفزارهای آفریقا ممکن است اکثر ساعات روز را به گشت‌زنی در هوا بپردازند و در محدوده‌ای به وسعت ۳۲۰کیلومتر مربع دنبال شکار بگردند.

**عقاب‌های مهاجم ساکن جنگل‌های بارانی، همانند سایر عقاب‌های جنگلی، بال‌های نسبتاً کوتاه دارند و این نوع بال‌ها برای تعقیب شکار در فضای تنگ جنگل کاملاً سازگارند.**





## غیر متخصص‌ها

عقاب‌هایی که در زیستگاه‌های خاص زندگی می‌کنند اکثراً سازگاری‌های تخصصی ویژه‌ای دارند. اما سایر گونه‌های بازها، نظیر بازهای کوچک تیز پرواز اروپایی- آسیایی که در محیط زیست‌های وسیع‌تری پراکنده‌اند قادر به ادامه‌ی حیات در انواع زیستگاه‌ها هستند که از صحراهای داغ و سوزان تا مناطق سردسیر قطب شمال را در برمی‌گیرد. هم‌چنین،

این نوع بازها در شهرهای کوچک و بزرگ هم یافت می‌شوند. سنقر، که تقریباً شبیه باز است، از دیگر انواع بازهای غیر متخصص است. بیشتر سنقرها عادت به زندگی در محیط‌های شهری دارند و از تیرهای تلگراف برای نشستن و استراحت کردن استفاده می‌کنند و در عین حال، می‌توانند از آن بالا شکارشان را زیر نظر بگیرند.

عقاب دم سفید اغلب در امتداد سواحل اروپایی شمالی و آسیا زندگی می‌کند. چنگال‌های بسیار نیرومند و قلاب مانند و پاهای مقاوم این عقاب برای گرفتن ماهی‌های لیز کاملاً سازگاری دارند.

## سوار بر امواج هوای گرم

عقاب‌ها را باید در زمره‌ی قهرمانان پروازگر به شمار آورد که به حالت سریدن در آسمان پرواز می‌کنند. در این نوع پرواز، بر خلاف پرواز از طریق بال زدن، انرژی به مراتب کم‌تری مصرف می‌شود، چرا که در شیوه‌ی سریدن جریان هوا نقش موثری ایفا می‌کند. برای سریدن در آسمان، ابتدا عقاب توده‌ای از هوای گرم پیدا می‌کند و سپس سوار بر این جریان هوای گرم، که به سمت بالا صعود می‌کند و در اصطلاح ترمال نامیده می‌شود، به سوی آسمان اوج می‌گیرد و در حالی که بال‌های پهنش را از هم باز کرده است بدون آن‌که نیازی به بال زدن داشته باشد، همراه این جریان هوای گرم در آسمان می‌سُرد.

بر فراز امواج هوای گرم، عقاب به حالت سریدن و سبکبال پرواز می‌کند و در حالی که مانند یک هواپیمای گلایدر در آسمان می‌سرد ارتفاع پروازش کم‌تر و کم‌تر می‌شود تا آنکه توده‌ی هوای گرم دیگری پیدا می‌کند و سوار بر امواج هوای گرم دوباره به سوی آسمان اوج می‌گیرد. عقاب‌ها می‌توانند مسافت‌های طولانی را طی کنند و حتی با استفاده از این ترفند به مهاجرت‌های طولانی بروند. البته عقاب‌ها برای پرواز بر فراز دریاها با مشکل روبه‌رو می‌شوند زیرا در دریا، از توده‌ی هوای گرم خبری نیست.

# زیستگاه‌های پرندگان

پرندگان برای زندگی در انواع مختلف زیستگاه‌ها سازگاری یافته‌اند. هر چند پرندگان بسیاری در مناطق سردسیر بافت می‌شوند، اما پرجمعیت‌ترین گونه‌ها در مناطق گرمسیری، که مناطق گرم نزدیک به ناحیه استوا هستند زندگی می‌کنند. جنگل‌های بارانی آمریکایی جنوبی و آفریقا و جنوب شرقی آسیا، از لحاظ جمعیت پرندگان، مناطقی بسیار غنی به شمار می‌آیند.

## پاهای متفاوت

نوع ساختمان پاهای یک پرنده محل زندگی آن را مشخص می‌کند و بعضی اوقات نیز نشانگر نوع تغذیه‌ی آن است. پاهای پرندگانی که در جنگل‌ها زندگی می‌کنند برای گرفتن و چنگ زدن به دور شاخه‌های درختان سازگاری دارند. اکثر این پرندگان دارای سه انگشت پا در قسمت جلو و یک انگشت پا در قسمت عقب هستند. چلچله‌ها پاهای کوتاه و کوچک و ضعیف دارند و به کمک همین پاها می‌توانند در لبه‌ی لانه‌هایشان بنشینند، اما نمی‌توانند بر روی زمین راه بروند و به همین علت است که چلچله‌ها اکثر عمرشان را در آسمان سپری می‌کنند.

پرندگان آبزی، نظیر مرغابی‌ها، اردک‌ها و مرغان نوروزی، فاقد انگشت پا در قسمت عقب پاهایشان هستند. پاهای این پرندگان پرده‌دار است و به کمک چهار انگشت پای پرده‌دارشان، که به سمت جلو متمایل هستند، آن‌ها را مانند پاروهایی در آب حرکت می‌دهند و پیش می‌روند.

پاهای عقاب‌ها و سایر خویشاوندان آن‌ها برای شکار طعمه سازگاری دارند. پاهای عقاب‌ها کوتاه و بسیار نیرومند و مجهز به چنگال‌های بلند و قلاب مانند است و به کمک آن‌ها می‌توانند طعمه‌هایشان، نظیر خرگوش‌ها، را شکار کنند و بکشند. قرقی‌ها نیز پاها و انگشتان پای بلند و ظریف و چنگال‌های نوک تیز دارند و می‌توانند پرندگان را در حین پرواز شکار کنند. عقاب‌های دریایی نیز دارای چنگال‌های خمیده و انگشتان پای پوشیده از فلس هستند و به آسانی می‌توانند ماهی‌های لیز را که غذای مورد علاقه و اصلی آن‌ها است شکار کنند.



طوطی دم بلند و رنگارنگ جنگل‌های آمریکایی جنوبی که در این تصویر نمونه‌ای از آن را می‌بینید و سایر انواع طوطی‌ها دارای یک جفت انگشت پای متمایل به جلو و یک جفت انگشت پای متمایل به عقب هستند.

## شکل بال

یکی دیگر از سازگاری‌های مهم پرندگان برای زیستن در زیستگاه‌های مختلف شکل بال‌های آن‌ها است. اکثر پرندگان جنگل‌زی بال‌های کوتاه دارند، که این نوع بال‌ها برای پرواز در فضاهای محدود جنگل‌ها و عبور از لابه‌لای شاخه‌های انبوه مناسبند. (عقاب مهاجم ساکن جنگل بارانی آمریکای جنوبی نمونه‌ای از این نوع پرندگان است که در صفحه‌ی ۱۰ نشان داده شده است.) بیشتر پرندگان دریایی بال‌های کشیده و دراز و باریک همانند بال‌های یک هواپیمای گلایدر دارند. این نوع بال‌ها به آن‌ها امکان می‌دهد که همراه جریان هوا و بدون هیچ تلاشی در آسمان به حالت سریدن پرواز کنند؛ چرا که پرندگان دریایی اکثر عمرشان را در حال پرواز سپری می‌کنند.

پنگوئن‌ها بال‌های کوتاه و بسیار نیرومند دارند و به کمک آن‌ها در آب شنا می‌کنند. پنگوئن‌ها می‌توانند بر فراز آب پرواز کنند اما قدرت پرواز در هوا را ندارند. معدودی از سایر گونه‌های هم‌خانواده‌ی پنگوئن‌ها، نظیر پافین‌ها، و پنگوئن‌های منقار باریک ساکن سواحل اقیانوس آرام، می‌توانند در زیر آب غواصی کنند؛ ولی آن‌ها بر خلاف پنگوئن‌ها، می‌توانند پرواز کنند.

تیز پروازترین پروازگران، چلچله‌ها و قوش‌های تیزپرواز هستند که بال‌های نوک تیز و باریک و متمایل به عقب دارند. داشتن چنین بال‌هایی به آن‌ها امکان می‌دهد که به سرعت تغییر مسیر دهند.

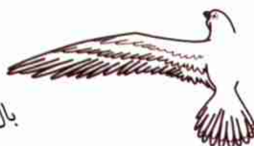
## زندگی در تاریکی

چلچله‌های غار نشین تمام عمرشان را در غارهای جنوب شرقی آسیا می‌گذرانند. آن‌ها برای یافتن راهشان در فضای تاریک درون غار همانند خفاش‌ها و دلفین‌ها از شیوه‌ی بازگشت امواج صوتی استفاده می‌کنند. برای این کار چلچله در حین پرواز اصواتی با تواتر بسیار بالا تولید می‌کند که این امواج صوتی پس از برخورد با یک مانع دوباره بازگشت می‌شوند. چلچله با دریافت امواج صوتی بازگشت شده و شناسایی نوع اصوات بازگشتی می‌تواند تصویری ذهنی از محیط دور و برش به دست آورد.


بال‌های ویژه‌ی سریدن در آسمان


بال‌های ویژه‌ی اوج گرفتن در آسمان


بال‌های ویژه‌ی برخاستن سریع از روی زمین


بال‌های ویژه‌ی سرعت زیاد

شکل بال‌های یک پرنده با شیوه‌ی زندگی و مکانی که در آن زندگی می‌کند سازگاری دارد.

# شکارگران نیرومند

عقاب‌ها قابلیت‌های سازگاری متعددی برای به دست آوردن غذا به دست آورده‌اند. عقاب‌ها شکارگرانی بزرگند و برای شکار طعمه‌های بزرگ نظیر سایر پرندگان، خرگوش‌ها و حتی میمون‌ها سازگاری دارند.

عقاب آفریقایی شکارگری غول‌پیکر با پاها و چنگال‌های نیرومند است. این عقاب به راحتی می‌تواند پرندگان بزرگ‌تر را از پا درآورد و حتی می‌تواند میمون‌ها را نیز شکار کند.



## سلاح شکار

عقاب‌ها نیز مانند سایر پرندگان شکارگر به وسیله‌ی پا طعمه را شکار می‌کنند. سلاح اصلی آن‌ها پنجه‌های نیرومندشان است که مجهز به چنگال‌های بسیار تیز و قلاب مانند هستند. عقاب‌ها در به کارگیری پنجه‌های‌شان سرعت عمل زیادی دارند. یک عقاب طلایی از پشت سر و با سرعت بالا به سمت طعمه‌اش شیرجه می‌رود و به محض رسیدن به بالای سر شکار، از سرعتش می‌کاهد و با تمام نیرو چنگال‌هایش را در بدن آن فرو می‌کند.

منقار خمیده و قلاب مانند و نوک‌تیز عقاب سلاح نیرومندی است؛ اما در حقیقت آن‌ها از منقارشان برای حمله کردن و از پا درآوردن شکار استفاده نمی‌کنند. عقاب از منقارش برای تکه‌تکه کردن گوشت لاشه‌ی شکار استفاده می‌کند.

## سیر شدن

زمانی که یک عقاب شکار بزرگی نصیبش می‌شود، به عنوان یک وعده غذا تا جایی که می‌تواند از گوشت آن تغذیه می‌کند و پس از آن تا مدت چند روز کاملاً سیر است و دنبال شکار نمی‌رود. دسترسی به شکار بزرگ و خوردن به اندازه‌ی کافی نوعی سازگاری در شیوه‌ی تغذیه است که در مورد همه‌ی حیوانات شکارگر صادق است. اگر یک شکارگر حداکثر بهره‌برداری را از شکارش بکند آن‌وقت می‌تواند در ایامی که منابع شکار اندک است به حیاتش ادامه دهد.

## عقاب‌های مارخوار

عقاب‌های مارخوار گروه عقاب‌های کوچک‌تر را تشکیل می‌دهند و عمدتاً از مارها، خزندگان و لاشه‌ی حیوانات تغذیه می‌کنند. عقاب‌های مارخوار پاهای بلند و پوشیده از فلس‌های ضخیم دارند که آن‌ها را از خطر نیش سمی مارها در امان نگاه می‌دارد. هم‌چنین کاکل تاج مانندی روی سر عقاب‌های مارخوار وجود دارد. وقتی عقاب مارخوار چشمش به یک شکار می‌افتد کاکلش را پف می‌دهد و بال‌هایش را از هم باز می‌کند و به سوی شکار یورش می‌برد. با این کار حواس مار از سایر قسمت‌های آسیب‌پذیر بدن عقاب مارخوار پرت می‌شود و آن‌وقت عقاب به وسیله‌ی پاهای نیرومندش مار را صید می‌کند.

### حواس قوی

همه‌ی شکارگران برای ردیابی و یافتن شکار نیاز به حواس قوی دارند. عقاب‌ها برای یافتن طعمه از قدرت بینایی کمک می‌گیرند. وقتی یک عقاب در ارتفاع ۵۰۰متری از سطح زمین در آسمان پرواز می‌کند می‌تواند محدوده‌ی وسیعی را زیر نظر بگیرد و قادر است یک خرگوش در حال حرکت را در فاصله‌ی ۱/۵کیلومتری تشخیص دهد.

قدرت بینایی عقاب قوی است برای این‌که چشم‌های بزرگ دارد و مقدار نور فراوانی می‌تواند وارد چشم‌هایش شود. هم‌چنین ناحیه‌ی شبکیه (بخش حساس به نور واقع در قسمت پسین چشم) دارای سلول‌های حساس به نور فراوان است. عقاب‌ها نیز همانند سایر پرندگان می‌توانند رنگ‌ها را تشخیص دهند. اکثر پستانداران هر چیزی را به رنگ سیاه و سفید می‌بینند. فقط چشم‌های انسان و بعضی از سایر پریمات‌ها می‌توانند رنگ‌ها را تشخیص دهند. اما حتی قدرت بینایی چشم انسان در تشخیص رنگ‌ها به خوبی قدرت بینایی یک عقاب نیست. و این به دلیل آن است که عقاب‌ها و سایر پرندگان علاوه بر تشخیص رنگ‌هایی که انسان می‌بیند می‌توانند پرتو فرابنفش (نوعی پرتو نامرئی واقع در بالای رنگ بنفش در طیف نور) را هم ببینند.



تصویری از یک عقرب در زیر پرتو فرا بنفش. آیا یک عقاب هنگام گشتن به دنبال طعمه، آن را این چنین می‌بیند؟

# سازگاری در تغذیه

همه‌ی پرندگان مانند عقاب‌ها شکارگر نیستند. بعضی از پرندگان گیاهخوارند و بعضی دیگر فقط از حشرات تغذیه می‌کنند. بعضی از انواع پرندگان نیز همه چیز خوارند. همه‌چیز خواران در عین حال که از حشرات، که منابع غذایی فراوانند، تغذیه می‌کنند اما زمانی که دسترسی آن‌ها به حشرات مشکل باشد سراغ دانه‌ها و منابع غذایی گیاهی می‌روند.

## گیاهخواران

بیشتر پرندگان عمدتاً از گیاهان تغذیه می‌کنند. اکثر مرغابی‌ها، اردک‌ها و قوها از علف‌ها و سایر گیاهان خشکی و علف‌های آبزی یا گیاهانی که در آب می‌رویند تغذیه می‌کنند. گنجشک‌ها و سهره‌ها از پر جمعیت‌ترین گونه‌های پرندگان هستند که اساساً از دانه‌های گیاهان تغذیه می‌کنند. در مناطق گرمسیری، غذای اصلی بعضی از پرندگان را فقط میوه‌های خوراکی تشکیل می‌دهند.

یک رژیم غذایی گیاهی معمولاً مقوی و انرژی‌زا نیست. دانه‌های خوراکی پروتئین کافی تولید نمی‌کنند و در ضمن غذای گیاهی دارای مقادیر فراوانی ماده‌ی سلولز است که پرندگان نمی‌توانند آن را هضم کنند. بنابراین پرندگان برای تأمین انرژی مورد نیاز بدن‌شان به طرق مختلف سازگاری یافته‌اند. پرندگان دانه‌خوار هر از گاهی برای افزایش مقدار ماده‌ی پروتئینی در رژیم غذایی‌شان از حشرات هم تغذیه می‌کنند. اردک‌ها و غازها و سایر پرندگانی که از برگ‌ها و گیاهان تغذیه می‌کنند تمام وقت خود را صرف خوردن غذا می‌کنند تا حداکثر انرژی را از این رژیم غذایی گیاهی به دست آورند.

هر سال درناها دست به مهاجرت‌های طولانی می‌زنند. آن‌ها زمستان را در ناحیه‌ی شمال آفریقا و هند سپری می‌کنند و سپس در تابستان برای جفت‌یابی و تولید مثل به سمت آسیای مرکزی مهاجرت می‌کنند.



## مهاجرت

بعضی از پرندگان برای یافتن غذا در بعضی از ایام سال به جاهای دیگر مهاجرت می‌کنند. بیشتر پرندگان حشره‌خواری که در مناطق معتدل زندگی می‌کنند در فصل پاییز، یعنی زمانی که جمعیت حشرات کاهش قابل ملاحظه‌ای پیدا می‌کند، به مناطق گرم‌تر مهاجرت می‌کنند و سپس در بهار، به منظور زاد و ولد و پرورش جوجه‌ها، به همان محل سابق بازمی‌گردند.

چلچله‌ی قطبی قهرمان پرندگان مهاجر است. چلچله‌های قطبی در قطب شمال تولید مثل می‌کنند و سپس برای در امان ماندن از تابستان قطب شمال به سمت قطب جنوب مهاجرت می‌کنند. طول این مسیر مهاجرت سالانه بیش از ۳۶۰۰۰کیلومتر است.



نمونه‌هایی از انواع مختلف منقار در پرندگان:

## کابردهای منقار

شکل ظاهری منقار یک پرنده شیوه‌ی سازگاری تغذیه‌ی آن را نشان می‌دهد.

- منقار پرندگان حشره‌خوار باریک و بلند است و برای شکار حشراتی که با سرعت زیاد حرکت می‌کنند مناسب است. حشره‌خواران پروازگر (۷) می‌توانند دهانشان را خیلی باز کنند و در نتیجه شانس فراوانی برای گرفتن حشرات دارند.
- منقار پرندگان دانه‌خوار بسیار مقاوم است و به وسیله‌ی این نوع منقار می‌توانند پوسته‌ی سخت دانه‌های خوراکی را بشکنند و مغز آن‌ها را خارج کنند و بخورند. سهره‌ی منقار بزرگ و گردن کوتاه (۲) منقار بسیار نیرومندی دارد که به وسیله‌ی آن می‌تواند هسته‌ی زیتون را بشکند و مرغ توکان (۵) نیز به وسیله‌ی منقار بزرگش می‌تواند پوسته‌ی دانه‌های روغنی گیاهان جنگل‌های بارانی را به راحتی بشکند و بخورد. انتهای منقار مرغ منقار صلیبی (۱) نیز مانند تیغه‌های یک قیچی است و به وسیله‌ی آن می‌تواند پوسته‌ی فلس مانند مخروط‌های کاج را بشکند و از دانه‌های آن‌ها تغذیه کند.
- بیشتر پرندگان درازپا منقارهای بلند (۶) دارند. این نوع منقار برای جست و جوی جانداران کوچک و کرم‌ها در میان گل و لای بسیار مناسب است. اردک‌ها نیز منقار پهن دارند و آن را مانند بیلچه‌ای به کار می‌برند و با این کار ذرات مواد غذایی به همراه آب وارد دهانش می‌شود و به وسیله‌ی این منقار غربال مانند مواد غذایی را از آب جدا می‌کند و می‌خورد.

از آنجا که شیوه‌ی تغذیه در پرندگان متفاوت است؛ از این رو، گونه‌های مختلف پرندگان می‌توانند در یک زیستگاه کنار هم زندگی کنند و به حیاتشان ادامه دهند.

## سایر شیوه‌های تغذیه

پرندگان حشره‌خوار شیوه‌های تغذیه‌ی متنوع دارند. پرستوها و چلچله‌ها می توانند حشرات را در حین پرواز شکار کنند. زنبورخواران و پشه‌خواران نیز از محلی که نشسته‌اند به سرعت بیرون می‌پرند و حشرات در حال پرواز را شکار می‌کنند. پرندگانی نظیر دارکوب‌ها (۳) و آن دسته از پرندگانی که بالای درختان زندگی می‌کنند حشرات را از زیر پوست تنه‌ی درختان بیرون می‌آورند و می‌خورند. کیوی، که پرنده‌ی بومی زلاند نواست، از حشراتی که در خاک زندگی می‌کنند تغذیه می‌کند و برای این کار از حس بویایی قدرتمندش استفاده می‌کند. کیوی جزو معدود پرندگانی است که برای یافتن طعمه از حس بویایی کمک می‌گیرد.

بعضی از پرندگان علاوه بر حشرات سایر جانوران را نیز شکار می‌کنند. اکثر پرندگان دریایی، مرغابی‌های دریایی، و بعضی از پرندگان شکارگر از ماهی‌ها تغذیه می‌کنند. (۴) گونه‌های دیگر پرندگان شکارگر هم وجود دارند که پرندگان، خزندگان حتی پستانداران را شکار می‌کنند.

# تغذیه‌های غیر معمول

در اکثر زیستگاه‌ها رقابت برای دسترسی به منابع فراوان غذا، نظیر حشرات یا میوه‌های خوراکی، می‌تواند منجر به درگیری‌های خشونت‌آمیز شود. بعضی از پرندگان با استفاده از شیوه‌ی سازگاری تغذیه‌ی غیر معمول از این نوع درگیری‌ها دوری می‌کنند. و بعضی دیگر نیز برای غذا خوردن از شیوه‌هایی کاملاً عجیب و غیرمعمول استفاده می‌کنند.



بعضی از گل‌ها به کمک مرغان مگس‌خوار گرده‌افشانی می‌کنند. زمانی که مرغ مگس‌خوار از روی گلی به روی گل دیگر پرواز می‌کند دانه‌های گرده‌ی آن‌ها را منتقل می‌کند. این نوع گیاهان گل‌های شیپور مانند دارند و فقط مرغ مگس‌خوار می‌تواند به وسیله‌ی منقار بلندش از شهد آن‌ها استفاده کند. مرغان مگس‌خوار جثه‌ای بسیار کوچک دارند و همین جثه‌ی کوچک به آن‌ها امکان می‌دهد که بی‌حرکت در آسمان بایستند و درجا بال بزنند. جثه‌ی بعضی از مرغان مگس‌خوار اندازه‌ی همین تصویر است.

## شهد خواران

مرغان مگس‌خوار در نوشیدن شهد گل‌ها مهارت فوق‌العاده‌ای دارند. اکثر این پرندگان شهدخوار منقارهای بلند و باریک دارند و به سادگی می‌توانند به شهد درون گل‌های دسترسی پیدا کنند. مرغان مگس‌خوار زبان بلندی دارند که در بعضی گونه‌ها زبان به صورت دو باریکه‌ی لوله مانند به هم چسبیده است که درست مانند یک جفت نی نوشابه عمل می‌کند.

مرغان مگس‌خوار برای تغذیه از شهد گل‌ها کاملاً سازگاری دارند. برای این کار آن‌ها از قدرت پرواز حیرت‌آورشان بهره می‌گیرند. مرغ مگس‌خوار پس از رسیدن بر فراز یک گل در حالی که با سرعت باور نکردنی ۶۰بار در ثانیه و در حالت درجا در آسمان بال می‌زند بدنش را به حالت قائم نگاه می‌دارد به کمک زبان بلندش شهد گل را می‌مکد. شهد گل یک منبع غذایی بسیار مقوی و انرژی‌زا است و انرژی مورد نیاز یک مرغ مگس‌خوار را که هنگام درجا بال زدن انرژی فراوانی مصرف می‌کند تأمین می‌کند. یک مرغ مگس‌خوار فعال نسبت به جثه‌اش در مقایسه‌ی با سایر مهره‌داران انرژی بیشتری مصرف می‌کند.

## مرغ باران انگل‌خوار

معدودی از پرندگان از سایر حیوانات تغذیه می‌کنند. نوعی پرنده‌ی پشت سیاه به نام مرغ باران انگل‌خوار از انگل‌های سطح بدن تمساح تغذیه می‌کند. مرغ باران انگل‌خوار بر فراز تمساح پرواز می‌کند و انگل‌ها را از سطح پوست چرمین تمساح جدا می‌کند و می‌خورد. حتی این پرنده داخل دهان تمساح می‌رود و از تکه‌های غذای باقی‌مانده در لابه‌لای دندان‌های آن تغذیه می‌کند.

## پالایش‌کنندگان غذا

فلامینگوها در دریاچه‌های آب شور که سرشار از املاح و کانی‌های مختلف است دنبال غذا می‌گردند. در این نوع آب‌ها معدود جاندارانی می‌توانند زندگی کنند. فلامینگوها به وسیله‌ی منقار غربال مانندشان از جلبک‌های میکروسکوپی و سایر جانداران نظیر میگوها که در بستر دریاچه زندگی می‌کنند تغذیه می‌کنند.

منقار فلامینگو مانند یک صافی عمل می‌کند. فلامینگو منقارش را به زیر آب می‌برد و زبانش را مانند یک تلمبه و با سرعت بیست بار در ثانیه به کار می‌گیرد و آب را از راه زایده‌های دندان مانند توری که در طرفین منقارش قرار دارند به درون دهان هدایت می‌کند و پس از جدا کردن ذرات مواد غذایی، آب را از راه منقار غربال مانندش بیرون می‌راند.

## دزدان دریایی دریاهای آزاد

بعضی از مرغان دریایی از راه راهزنی غذایشان را به دست می‌آورند. مرغان نوروزی و مرغابی‌های گرمسیری از جمله‌ی پرندگان راهزن شناخته شده اند. آن‌ها به سمت مرغان دریایی و پرستوهایی که در آسمان پرواز می‌کنند یورش می‌برند و سعی می‌کنند طعمه‌ای را که آن‌ها شکار کرده‌اند از چنگ‌شان بیرون آورند یا حتی آن‌ها را وادار می‌کنند تا طعمه‌ای را که خورده‌اند قی کنند.

البته همه‌ی گونه‌های پرندگان راهزن از طریق راهزنی غذایشان را تهیه نمی‌کنند. اما راهزنی نوعی شیوه‌ی سازگاری است که توازن بقا را حفظ می‌کند. مثلاً مرغابی‌های دریاهای گرمسیری شکارگران بزرگ جثه‌ی دریاها هستند که از ماهی‌های پرنده و ده پایان یا سایر حیوانات که آن‌ها را از سطح آب می‌قاپند تغذیه می‌کنند. (مرغابی‌های دریاهای گرمسیری به دلیل آن‌که پرهایشان ضد آب نیست نمی‌توانند در آب غواصی کنند). یک مرغابی بالغ دریاهای گرمسیری برای شکار طعمه به شیوه‌ی قاپیدن از سطح آب مهارت کافی دارد، اما آن‌هایی که هنوز جوان‌ترند چند سال طول می‌کشد تا در این کار مهارت لازم را به دست آورند. بنابراین جوجه مرغابی‌های دریاهای گرمسیری برای جبران عدم دسترسی به غذای کافی مبادرت به راهزنی می‌کنند و طعمه‌ی مرغان غواص را از چنگشان می‌ربایند و با استفاده از این شیوه می‌توانند از غذاهایی که زیر آب است بهره‌مند شوند بدون آن‌که خودشان زحمت این کار را به خود داده باشند.



یک فلامینگو را در حال غذا خوردن در یک مرداب می‌بینید. فلامینگوها در آب‌های کم‌عمق و اغلب در مکان‌هایی که بستر دریاچه پوشیده از گل و لای است دنبال غذا می‌گردند.

# مخفی ماندن از چشم شکار

بیشتر پرندگان برای مخفی شدن از شیوه‌ی استتار ـ هم رنگ شدن با محیط ـ استفاده می‌کنند. این ترفند اغلب نوعی سازگاری خاص حیوانات شکار است که با این عمل از دید شکارگران مخفی می‌مانند. پرندگان شکارگر هم برای غافلگیر کردن طعمه از روش استتار بهره می‌گیرند. بیشتر عقاب‌ها و سایر بازها به رنگ قهوه‌ای یا خاکستری همراه با نقش و نگارها و خطوطی راه‌راه در ناحیه‌ی سینه هستند. این رنگ‌ها و نقش و نگارها به آن‌ها کمک می‌کند تا با محیط‌شان هم‌رنگ شوند.

عقاب‌ها بر خلاف قوش‌ها و شاهین‌ها از ارتفاع بسیار بالا به سمت طعمه‌شان شیرجه نمی‌روند. یک شیرجه‌ی سریع و از ارتفاع زیاد برای گرفتن طعمه‌های در حال پرواز مناسب است، اما برای به دام انداختن شکاری که روی زمین یا در آب است نزدیک شدن به آن از ارتفاع پایین مناسب‌تر است.



## حمله‌ی غافلگیرانه

عقاب‌ها برای نزدیک شدن مخفیانه به سمت شکار از سایر روش‌ها استفاده می‌کنند. زمانی که عقاب در ارتفاع بسیار زیاد در آسمان پرواز می‌کند از دید شکار کاملاً مخفی است، اما از همین ارتفاع زیاد نیز عقاب می‌تواند محدوده‌ی وسیعی را برای یافتن شکار احتمالی زیر نظر بگیرد. وقتی عقاب چشمش به یک شکار می‌افتد ارتفاعش را کم می‌کند و با سرعت زیاد و بدون ایجاد کم‌ترین سر و صدا و به حالت سریدن در هوا به شکار نزدیک می‌شود و درست لحظاتی قبل از آن‌که بر سر طعمه فرود آید بدنش را در وضعیت برخاستن به هوا قرار می‌دهد.

بعضی از شاهین‌های کوچک‌تر برای دور ماندن از چشم شکار از چشم‌انداز محیط کمک می‌گیرند. قرقی‌ها و بازها اغلب در چمنزارها و مناطق جنگلی دنبال شکار می‌گردند. این پرندگان شکارگر بسیار فرز و چابک و عمدتاً سایر پرندگان را شکار می‌کنند. قرقی‌ها در محوطه‌های باز و در حالی که در ارتفاع پایین و بر فراز پرچین‌ها و پیرامون بوته‌زارها، به امید آن‌که در آن سوی بوته‌زار گروهی از پرندگان را غافلگیر کنند، با سرعت زیاد پرواز می‌کنند. قرقی‌ها با استفاده از ویژگی‌های طبیعی محیط بدون آن‌که توجه شکار را جلب کنند به آن نزدیک می‌شوند.

## شکارگران استتار کننده

پرندگان شکارگر روز بیدار از انواع شیوه‌های استتار استفاده می‌کنند اما جغدها در فن استتار بسیار ماهرند. اکثر جغدها شب شکارند، یعنی روزها را استراحت می‌کنند و شب‌ها دنبال غذا می‌روند. زمانی که جغدها هنگام روز در حال استراحت هستند باید خود را از چشم شکارگران پنهان نگه دارند و از این رو بیشتر آن‌ها استتار می‌کنند.

استفاده از روش استتار جغدها را از دید گروه پرندگان کوچک که بعضی‌وقت‌ها به طور دسته‌جمعی جغدها را مورد حمله قرار می‌دهند مخفی نگاه می‌دارد. زمانی که گروهی از پرندگان کوچک به سمت پرنده‌ای درشت جثه حمله می‌کنند دسته‌ای از آن‌ها به سمت پرنده یورش می‌برند و سر و صدای زیاد ایجاد می‌کنند. با این کار سایر پرندگانی که در آن منطقه هستند متوجه حضور یک پرنده‌ی دشمن در آن محدوده می‌شوند و با این کار آن‌ها پرنده‌ی شکارگر را از آن منطقه دور می‌کنند.

جغدهای برفی در حوالی قطب شمال زندگی می‌کنند و لانه‌های خود را روی زمین می‌سازند. پر و بال سفید جغد برفی زمانی که در لانه استراحت می‌کند با محیط پوشیده از برف ناحیه‌ی قطب در هم می‌آمیزد و آن‌ها را از دید شکار گران مخفی نگاه می‌دارد.

### تخم یا قلوه سنگ

عقاب‌ها اغلب آشیانه‌های بزرگ بر فراز درختان یا روی صخره‌ها می‌سازند و با این کار تخم‌ها از دسترس بسیاری از شکارگران دور می‌مانند، اما بعضی از حیواناتی که در بالا رفتن از بلندی‌ها مهارت دارند، نظیر مارهای درختی و سمورها، اغلب سراغ این تخم‌ها می‌روند و آن‌ها را می‌خورند. بنابراین تخم‌ها برای دور ماندن از چشم شکارگران به خوبی استتار می‌شوند.

سایر پرندگان نظیر مرغ‌های باران طوقدار که به خوبی قادر به استتارند در کنار قلوه‌سنگ‌های سواحل سردسیر تخمگذاری می‌کنند. نقش و نگار و خطوط روی پوسته‌ی هر کدام از این تخم‌ها چنان با رنگ و شکل ظاهری قلوه‌سنگ‌ها در هم می‌آمیزد که کاملاً شبیه آن‌ها به نظر می‌رسند. با این وصف روباه‌های قطبی و سایر شکارگران موفق به یافتن بیشتر این تخم‌ها می‌شوند.

پر و بال سفید جغدهای برفی دیدن آن‌ها را در زمینِ پوشیده از برف تقریباً غیرممکن می‌کند.

# مخفی ماندن از چشم دشمنان

عقاب‌ها در رأس هرم انرژی زنجیره‌ی غذایی قرار دارند و جزو شکارگران بزرگ به شمار می‌آیند. این به مفهوم آن است که عقاب‌ها دشمنان طبیعی کم‌تری دارند. سایر پرندگان در مقایسه با عقاب‌ها در خطر حمله‌ی بسیاری از شکارگران قرار دارند و از این رو آن‌ها برای دور ماندن از خطر خورده شدن از روش استتار استفاده می‌کنند.

جوجه‌های مرغ باران تا زمان آشنایی با فن پرواز که بین ۲۱ الی ۴۲ روز طول می‌کشد، تحت مراقبت شدید والدین قرار دارند.



## استتار در سطح زمین

استفاده از شیوه‌ی استتار در مورد پرندگانی که هنگام تخمگذاری و به دنیا آوردن جوجه‌هایشان در سطح زمین لانه‌سازی می‌کنند، اهمیت ویژه‌ای دارد. پرندگان لانه‌ساز در سطح زمین، نظیر مرغ باران طوقدار، تخم‌هایی را که می‌گذارند کاملاً استتار می‌کنند. (به صفحه‌ی ۲۱مراجعه کنید) زمانی که جوجه‌ها از تخم خارج می‌شوند با توجه به رنگ و نقش و نگار پرهایشان به خوبی با محیط هم‌رنگ هستند. مرغ‌های باران در یک گودال کم عمق لانه‌سازی می‌کنند؛ و اگر بی حرکت بایستند خود و جوجه‌هایشان تقریباً از دید جانوارن مهاجم مخفی می‌مانند.

بیشتر پرندگانی که در سطح زمین زندگی می‌کنند پرهای خال‌خالی و راه‌راه دارند و به خوبی با محیط دور و برشان هم رنگ می‌شوند و از دید مخفی می‌مانند. مرغ پشه‌خوار پرهایی رنگین با نقش و نگارهای راه‌راه دارد که با محیط جنگل به خوبی در هم می‌آمیزد. رنگ پرهای مرغ نوک‌دراز موسوم به پاشله نیز به خوبی با محیط نیزار در هم می‌آمیزد و دیدن آن را تقریباً غیرممکن می‌سازد. باقرقره‌ی شن‌زار هم زمانی که در صحرا و زمین پوشیده از شن لانه سازی می‌کند کاملاً از دید دشمنانش مخفی می‌ماند.

## استتار رنگین

طوطی‌ها به واسطه‌ی داشتن پر و بال رنگین و روشن پرندگانی شناخته شده‌اند. بعضی از گونه‌های طوطی تماماً به رنگ زرد و سبز هستند اما بیشتر گونه‌های طوطی‌ها، پرهایی به رنگ قرمز، نارنجی و آبی دارند. این رنگ‌های روشن برای استتار کردن در محیط جنگل‌های بارانی، محل زندگی طوطی‌ها، بسیار مؤثر است. رنگ‌های روشن پرهای آن‌ها در میان برگ‌های سبز و زیر نور درخشان خورشید مانند گل‌های رنگین به نظر می‌رسند و به خوبی با محیط در هم می‌آمیزد.

## وضعیت صحیح

استتار زمانی مؤثر واقع می‌شود که یک پرنده بدون حرکت باقی بماند وگرنه با اندک حرکتی دیده خواهد شد. هم‌چنین وضعیت بدن در هنگام حرکت نکردن بسیار مهم است. بیشتر پرندگان هنگام احساس خطر بدن خود را قوز می‌کنند. با این کار جثه‌ی پرنده کوچک‌تر به نظر می‌رسد و سایه‌ای محدود روی زمین تشکیل می‌دهد.

بوتیمار برای مخفی شدن بدنش را قوز نمی‌کند. این پرنده در میان نیزارهای بلند زندگی می‌کند جایی که اگر بدنش را خم کند به راحتی از لابه‌لای ساقه‌های نی‌ها دیده خواهد شد. بنابراین بوتیمار به جای این کار منقارش را مستقیماً به سوی آسمان نگاه می‌دارد و خودش را تا جایی که ممکن است باریک و کشیده نشان می‌دهد در این وضعیت پر و بال قهوه‌ای راه‌راه بوتیمار با رنگ‌ها و نقش و نگار محیط نیزار در هم می‌آمیزد و کاملاً از دید مخفی می‌ماند.



یک بوتیمار را در وضعیت استتار می‌بینید. بوتیمارها (از خویشاوندان حواصیل) شامل سیزده گونه‌ی پراکنده در سراسر جهان هستند.

### تغییر رنگ

در مناطق سردسیر شمال کره‌ی زمین، سطح زمین مدت شش ماه از سال پوشیده از برف است. باقرقره‌های ساکن قطب شمال در فصل تابستان دارای پر و بال قهوه‌ای می‌شوند اما در فصل زمستان و در محیط پوشیده از برف این رنگ‌ها به خوبی نمایان می‌شوند. بنابراین، این پرنده برای مخفی شدن در زمستان سازگاری پیدا کرده است و با شروع فصل سرما و بارش برف پرهای قهوه‌ای‌اش را از دست می‌دهد و پرهای سفید جایگزین آن‌ها می شود.

# دفـــاع

عقاب‌ها جزو شکارگران بزرگ در زنجیره‌ی غذایی به شمار می‌آیند و به نظر می‌رسد این پرندگان شکارگر در مقابل خطرات و تهدیدات نیاز به دفاع از خود ندارند. عقاب‌های بزرگ جثه، غیر از انسان هیچ دشمن طبیعی (به صفحات ۳۹ـ۳۸ مراجعه کنید) ندارند. اما زمانی که هنوز جوجه عقاب هستند زندگی‌شان کاملاً در خطر است. آن‌ها هم‌چنین باید در مقابل سایر گونه‌های همنوع از خود دفاع کنند.

## حرکات نمایشی تهدیدآمیز

شیوه‌ی سازگاری یک عقاب برای دفاع همان شیوه‌ای است که هنگام حمله به سوی طعمه به کار می‌برد. چنگال‌ها و منقارش را برای دور کردن خطر و بال‌هایش را برای فرار از صحنه‌ی خطر به کار می‌برد. زمانی که عقاب احساس خطر می‌کند با انجام حرکات نمایشی تهدیدآمیز با خطر مقابله می‌کند. آن‌ها برای این کار صدای تهدیدآمیز سر می‌دهند، پرهای ناحیه‌ی سر و گردنشان را پف می‌دهند و سرشان را به سمت جلو نگاه می‌دارند و بال‌هایشان را از هم باز می‌کنند.

حرکات نمایشی تهدیدآمیز اغلب در میان عقاب‌های یک گونه انجام می‌گیرد و این کارها عمدتاً در فصل تولید مثل مرسوم است. هر کدام از عقاب‌هایی که به قلمرو عقاب دیگر تجاوز کند با حرکات تهدیدآمیز طرف مقابل رو به رو می‌شود و بیشتر وقت‌ها این هشدارها مؤثر واقع می‌شود و عقاب مزاحم صحنه را ترک می‌کند. اما بعضی وقت‌ها عقاب‌ها ممکن است با یکدیگر مبارزه کنند و در حالی که هر دوی آن‌ها به هوا بلند می‌شوند، چنگال‌هایشان را در یکدیگر قفل می‌کنند. در چنین مواقعی، یکی از طرفین پیش از آن که جراحات شدیدی بردارد دست از مبارزه می‌کشد و عقب‌نشینی می‌کند.

عقاب‌ها در فصل تولید مثل، به ویژه هنگام پرورش جوجه‌ها، در مقابل تهدیدات سایر حیوانات و حتی در برابر انسان رفتار تهاجمی پیدا می‌کنند. در چنین مواقعی، هر چیزی که بر حسب اتفاق بیش از اندازه به آشیانه‌ی یک عقاب نزدیک شود مورد حمله قرار می‌گیرد.



در این تصویر عقاب که از طرف یک گراز وحشی احساس خطر می‌کند بال‌هایش را از هم باز کرده است تا هیبتی ترسناک پیدا کند و با حرکات تهدیدآمیز سعی دارد حیوان مهاجم را وادار به عقب‌نشینی کند.

جوجه عقاب‌ها از همان اوایل آغاز حیات با شیوه‌های دفاعی آشنا می‌شوند. آن‌ها هنگام نزدیک شدن یک حیوان مهاجم بدنشان را خم می‌کنند و توی لانه بدون حرکت باقی می‌مانند. اما اگر خطرهم‌چنان تهدیدشان بکند به عنوان آخرین حربه‌ی دفاعی، به پشت دراز می‌کشند و باچنگال‌هایشان ضرباتی به حیوان مهاجم وارد می‌کنند.

## سطح زمین امن نیست

هنگامی که یک عقاب روی زمین است زندگی‌اش ممکن است به خطر بیافتد. و این به دلیل آن است که عقاب‌ها سنگین‌وزن هستند. هرچند آن‌ها به خوبی در آسمان پرواز می‌کنند و شیرجه می‌روند و عملیات نمایشی ماهرانه‌ای در هوا انجام می‌دهند، اما زمانی که روی زمین هستند و می‌خواهند به هوا بلند شوند تلاش فراوانی برای این کار انجام می‌دهند. یک عقاب بالغ نمی‌تواند به سرعت از روی زمین بلند شود، به ویژه زمانی که غذای فراوان نیز خورده باشد. به این دلیل عقاب‌ها پس از شکار، طعمه‌شان را همراه خود حمل می‌کنند و به محل امنی می‌برند تا با خیال آسوده آن را بخورند.

## زمان مخاطره

زندگی عقاب‌ها هنگامی که هنوز جوجه عقاب هستند همیشه در معرض خطر است. والدین برای مراقبت از جوجه‌هایشان لانه‌هایشان را با انواع گیاهان استتار می‌کنند تا از دید حیوانات مهاجم مخفی بماند. عقاب مادر بیشتر وقتش را توی لانه و کنار جوجه‌هایش سپری می‌کند و هر لحظه آماده است با هر خطری که آن‌ها را تهدید کند مقابله نماید.

زمانی که جوجه عقاب‌ها تا حدودی رشد کردند وتوانستند راه بروند ترجیح می‌دهند به جای نشستن در لانه، بیرون از لانه باشند. این کار شاید به دلیل آن است که در این شرایط بهتر از زمانی که توی لانه هستند از دید حیوانات مهاجم مخفی می‌مانند.

# زندگی گروهی

سایر پرندگان در مقایسه با عقاب‌ها، دشمنان بیشتری دارند. اکثر گونه‌های پرندگان به وسیله‌ی مارها، انواع پستانداران و پرندگان شکارگر شکار می‌شوند. پرندگان مختلف برای مقابله با شکارگران از شیوه‌های دفاعی متفاوت استفاده می‌کنند. یکی از رایج‌ترین شیوه‌های دفاعی زندگی گروهی است.



اجتماعی از دسته‌ی درناها، قوهای فریادکش و مرغان نوروزی و سایر گروه‌های پرندگان را می‌بینید که کنار دریاچه‌ای در حال غذا خوردن هستند.

## امنیت در زندگی گروهی

گروهی از پرندگان دسته جمعی تغذیه می‌کنند و بعضی دیگر هنگام روز به صورت انفرادی دنبال غذا می‌روند اما دوباره شب هنگام گرد هم می‌آیند و در آشیانه‌های مشترک و کنار یکدیگر زندگی می‌کنند. در بیشتر شهرها سارها با تاریک شدن هوا کنار هم جمع می‌شوند و ممکن است تعداد آن‌ها به هزاران هم برسد. آن‌ها پیش از رفتن به سمت لانه‌های مشترک‌شان دسته جمعی به سوی آسمان پرواز می‌کنند.

غذا خوردن و استراحت دسته‌جمعی از لحاظ حفظ بقای پرندگان، به ویژه در مورد پرندگان کوچک‌تر، نقش مهمی ایفا می‌کند. یک پرنده‌ی کوچک نمی‌تواند با چشم‌ها و گوش‌هایش همه‌ی دور و برش را زیر نظر بگیرد. اما زمانی که کنار یکدیگر اجتماع می‌کنند صدها گوش و چشم مراقب نزدیک شدن حیوانات مهاجم هستند تا در صورت احساس خطر یکدیگر را باخبر کنند.

اگر پرنده‌ای چشمش به یک حیوان مهاجم بیفتد، بلافاصله با صدای هشدارآمیز بقیه‌ی اعضای گروه را آگاه می‌کند. آن‌وقت همه‌ی گروه به صورت یکپارچه به پرواز درمی‌آیند. هرچند دسته‌ی پرندگان سراسیمه در جهات مختلف به پرواز درمی‌آیند اما دوباره کنار یکدیگر جمع می‌شوند.

پرندگان شکارگر هرگز به گروه پرندگان حمله نمی‌کنند. یکی از دلایل آن این است که آن‌ها نمی‌توانند پرنده‌ی خاصی را از میان گروه پرندگان به عنوان طعمه انتخاب کنند. دلیل دوم آن‌که پرنده‌ی شکارگر ممکن است با جمعیت عظیم گروه پرندگان برخورد کند و مجروح شود. بنابراین پرنده‌ی شکارگر از دور دسته‌ی پرندگان را زیر نظر می‌گیرد و دنبال آن‌هایی می‌گردد که از گروه فاصله گرفته‌اند. پرنده‌ای که از بقیه‌ی اعضای گروه عقب افتاده است احتمال آن که مورد حمله‌ی پرنده‌ی شکارگر قرار بگیرد بسیار زیاد است.

## گروه پرندگان جنگلی

در بیشتر چمنزارها و جنگل‌ها، به ویژه در مناطق گرمسیری، هرازگاهی دسته‌ای از پرندگان را می‌بینید که به طور دسته جمعی در حال غذا خوردن هستند. پرندگانی که در یک جنگل و کنار هم اجتماع می‌کنند شیوهای تغذیه‌ی متفاوت و متنوع دارند. دانشمندان بر این باورند که این شیوه‌ی زندگی به آن‌ها کمک می‌کند تا تمامی گروه‌ها غذای کافی داشته باشند. هم‌چنین یکی دیگر از امتیازات کنار هم بودن مصون ماندن از خطر حیوانات مهاجم است. یکی از گونه‌های پرندگان در گروه همیشه مراقب اطراف است و با سردادن صدای هشدارآمیز در فاصله‌ی زمانی منظم از پراکنده شدن اعضای گروه جلوگیری می‌کند.

## بزرگ‌ترین گروه

پرندگان منقار قرمز آفریقایی را باید احتمالاً پر جمعیت‌ترین گروه پرندگان در جهان دانست. این پرندگان دانه‌خوار ساکن آفریقا تعداد اعضای گروه‌هایشان به میلیون‌ها می‌رسد. این پرندگان آفت بزرگی برای کشاورزان به شمار می‌آیند و از این رو به نام «پرندگان ملخ» نیز معروف شده‌اند.

پرندگان منقار قرمز آفریقایی از خانواده‌ی مرغ بافنده‌اند (به صفحه ۳۷مراجعه کنید) و در محدوده‌ای به وسعت صد هکتار که مساحت یک مزرعه‌ی متوسط است اجتماع می‌کنند.

## کنار هم زیستن

دانشمندان سالیان سال در شگفت از آن بودند که چگونه پرندگان منقار قرمز با وجود آن‌که مدام در جهات مختلف به پرواز درمی‌آیند و پراکنده می‌شوند باز هم دوباره گرد هم می‌آیند. مطالعات نشان داده است که این گروه عظیم پرندگان سرپرست ندارند تا جهت پرواز را مشخص کند اما در عوض اگر یکی از اعضا تغییر مسیر دهد و به سمت گروه پرواز کند، سایر پرندگان نیر مسیرشان را تغییر می‌دهند و آن را دنبال می‌کنند. بنابراین وقتی «موجی» از این پرندگان به دنبال این پرنده راه می‌افتند بلافاصله تمامی گروه در مسیر جدید پیش می‌روند.

# دورکردن دشمن

شیوه‌ی استتار و زندگی دسته‌جمعی را باید دو راهکار مهم دفاعی به شمار آورد که پرندگان ازاین روش‌های دفاعی برای مقابله با دشمنان استفاده می‌کنند. اما بیشتر پرندگان برای مصون ماندن از خطر شکارگران از سایر سازگاری‌های دفاعی نیز برخوردارند.

جوجه جغدهای گوش‌دراز پرهایشان را پف می‌دهند و تند و تند بال می‌زنند و با این عمل تهدیدآمیز سعی می‌کنند دشمن را وادار به عقب‌نشینی کنند.



## پیام هشدار

صدا یکی از شیوه‌های مهم برقراری ارتباط در دنیای اکثر پرندگان است. پرندگان با تولید صدا پیام‌های مختلفی را با یکدیگر رد و بدل می‌کنند و یکی از مهم‌ترین کاربردهای صدا هشدار دادن است. صدای هشدار سایر پرندگان را از وجود دشمن در منطقه آگاه می‌کند.

اگر حیوان مهاجم یک پرنده‌ی شکارگر باشد دسته‌ی پرندگان کوچک همگی و بارها و بارها به سمت آن یورش می‌برند. شاید حمله کردن به یک پرنده‌ی شکارگر خطرناک به نظر برسد اما وقتی جمعیت حمله کننده زیاد باشد، پرنده‌ی شکارگر نمی‌داند که کدام یک از آن‌ها را دنبال کند. اما اکثر پرندگان شکارگر در شکار کردن پرندگان کوچک فرز و چابک بدون استفاده از اصل غافلگیری و شیرجه رفتن از ارتفاع نمی‌توانند سریع عمل کنند. بیشتر وقت‌ها، حیوان مهاجم به دلیل آن‌که دسته‌ی پرندگان از محل مخفیگاه آن باخبر شده‌اند و دیگر نمی‌تواند دست به شکار آن‌ها بزند مجبور است منطقه را ترک کند.

گردن چرخان، گونه‌ای دارکوب است که نام آن برگرفته از مهارتی است که این دارکوب در انجام یک حرکت تهدیدآمیز دارد. زمانی که این دارکوب احساس خطر می‌کند گردنش را مانند یک مار می‌چرخاند و صدای هیس‌هیس تولید می‌کند. این نوع شیوه‌ی دفاعی و حرکت تهدیدآمیز در مقابل شکارگران کوچک مؤثر واقع می‌شود.

اکثر پرندگانی که روی زمین آشیانه می‌سازند می‌کنند برای در امان نگاه داشتن لانه‌ها و جوجه‌هایشان در مقابل حیوانات مهاجم از روش استتار استفاده می‌کنند. اما اگر یک حیوان مهاجم بیش از اندازه به لانه‌ی آن‌ها نزدیک شود، تلاش می‌کنند آن را از دور و بر لانه دور کنند. و اگر پرنده توی لانه‌اش نشسته باشد سرجایش آرام و بدون حرکت باقی می‌ماند تا حیوان شکارگر نزدیک‌تر و نزدیک‌تر شود. سپس در این لحظه پرنده یک‌باره بال‌هایش را از هم باز می‌کند و صدای هشدارآمیزی سرمی‌دهد که با این حرکت ناگهانی حواس حیوان مهاجم را از لانه‌اش پرت می‌کند. بعضی‌وقت‌هامرغ باران، مرغ نوروزی و مرغ پشه‌خوار برای مقابله با حیوان مهاجم از توی لانه‌اش بیرون می‌پرد و با تظاهر به مجروح بودن کم‌کم از حیوان مهاجم فاصله می‌گیرد. حیوان مهاجم با دنبال کردن آن رفته‌رفته از لانه دور می‌شود و ناگهان «پرنده‌ی مجروح» در مقابل چشمان حیرت‌زده‌ی حیوان مهاجم پر می‌کشد و به آسمان پرواز می‌کند.

## دفاع از لانه

پرندگان هنگام احساس خطر و برای گریختن از دست دشمنان پرواز می‌کنند و از صحنه‌ی خطر دور می‌شوند. اما زمانی که آن‌ها آشیانه‌سازی می‌کنند باید برای مدت طولانی‌تری در یک محل باقی بمانند و از این رو بیش از بقیه‌ی مواقع در خطرند. بیشتر پرندگان لانه‌هایی می‌سازند که آن‌ها را در برابر حیوانات شکارگر محفوظ نگاه دارد. باسترک آوازه‌خوان نزدیک آبشارها یا حتی در پشت آبشارها لانه‌سازی می‌کند. مرغ انجیرخوار بر روی آب یا نزدیک کندوی زنبوران عسل لانه می‌سازد. چرخ ریسک‌های لانه معلق با استفاده از روش‌های گوناگون از لانه‌ی خود دفاع می‌کنند. بعضی از گونه‌های آفریقایی لانه‌هایی قلعه مانند با ترکه‌های تیغ‌دار می‌سازند. و بعضی دیگر لانه‌هایی با یک ورودی واقعی و یک ورودی دروغین که انتهای آن بن‌بست است می‌سازند.

## دفاع شیمیایی

بعضی از گونه‌های پرندگان برای مقابله با دشمنان از مواد شیمیایی استفاده می‌کنند که بوی بسیار تند و زننده دارد. اگر هدهد ماده و جوجه‌هایش هنگام استراحت در لانه از سوی یک حیوان مهاجم تهدید شوند. نوعی مایع بسیار بدبو دفع می‌کنند. مرغ‌های توفان نیز برای دفاع از لانه‌هایشان بلافاصله به سوی دشمن حمله می‌کنند و با دفع نوعی ماده‌ی روغنی بدبو که بر سر و روی جانور مهاجم می‌پاشند آن را وادار به عقب‌نشینی می‌کنند.

مرغ‌های باران و سایر پرندگانی که روی زمین لانه می‌سازند برای فریب جانور مهاجم لنگ‌لنگان و در حالی که یک بالشان را روی زمین می‌کشند تظاهر به مجروح بودن می‌کنند و با این کار، حیوان مهاجم را از دور و بر لانه دور می‌کنند. در این تصویر یک مرغ باران را می‌بینید که تظاهر می‌کند بالش شکسته است.

# شیوه‌ی زندگی عقاب‌ها

عقاب‌ها در ایامی از سال تنها زندگی می‌کنند و تنها به شکار می‌روند، اما در فصل تولید مثل جفت‌یابی می‌کنند و تخم می‌گذارند و جوجه‌های‌شان را پرورش می‌دهند. عقاب‌هایی که در مناطق سردسیر زاد و ولد می‌کنند برای یافتن غذا به مناطق گرم‌تر مهاجرت می‌کنند.

## جفت‌یابی

عقاب‌ها نیز مانند بیشتر پرندگان دیگر در طول سال فقط یک جفت انتخاب می‌کنند. بعضی از عقاب‌ها ممکن است به مدت چند سال یا برای همیشه با همان جفت انتخابی زندگی کنند. هر جفت عقاب ناحیه‌ی خاصی را برای زیستن انتخاب می‌کند که در اصطلاح قلمرو نامیده می‌شود و از قلمرو خود در برابر مزاحمین دفاع می‌کنند. عقاب‌ها معمولاً هر سال از همان قلمرو همیشگی استفاده می‌کنند و ناحیه‌ای که در آن به دنبال غذا می‌گردند محدوده‌ی زیستی آن‌ها نامیده می‌شود. محدوده‌ی زیستی عقاب‌ها بسیار وسیع‌تر از آن است که بتوانند از تمامیت آن دفاع کنند و ممکن است با محدوده‌ی زیستی سایر عقاب‌ها تداخل داشته باشد.

عقاب‌ها پیش از جفت‌یابی حرکات نمایشی جالبی انجام می‌دهند. زوجین به پرواز درمی‌آیند و در آسمان یکدیگر را تعقیب می‌کنند و به دور هم می‌چرخند و در هوا می‌سرند و شیرجه می‌روند. عقاب‌های ماهی‌خوار به سوی آسمان اوج می‌گیرند و چنگال‌هایشان را در یکدیگر قلاب می‌کنند و سپس معلق زنان به سمت پایین می‌آیند.

عقاب‌ها و سایر بازها و شاهین‌ها از مهارت‌های پروازی خود در انجام حرکات نمایشی جفت‌یابی استفاده می‌کنند.



عقاب‌های سرطاس آشیانه‌هایشان را بالای درختان، نزدیک آب می‌سازند. آن‌ها هر سال از همان آشیانه‌ی قبلی استفاده می‌کنند و هر بار با افزودن مصالح بیشتر به منظور تعمیر و بازسازی لانه بر حجم آن افزوده شده و سال به سال بزرگ‌تر و بزرگ‌تر می‌شود.

## پرورش جوجه‌ها

پس از پایان مراسم جفت‌یابی، عقاب ماده در آشیانه می‌ماند و تخمگذاری می‌کند. در عقاب‌ها و سایر پرندگان شکارگر، پرنده‌ی ماده تمام وقت روی تخم‌ها می‌نشیند و آن‌ها را گرم نگاه می‌دارد تا تبدیل به جوجه شوند. طی این مدت، پرنده‌ی نر بیشتر وقتش را صرف یافتن غذا برای خودش و جفتش می‌کند. پس از تولد جوجه‌ها، پرنده‌ی مادر نزدیک آشیانه باقی می‌ماند تا از جوجه‌ها مراقبت کند و پرنده‌ی پدر نیز دنبال شکار می‌رود تا برای جوجه‌هایش غذا تهیه کند. اوایل پرنده‌ی مادر باید قطعات بزرگ غذا را برای جوجه‌ها تکه‌تکه کند اما طولی نمی‌کشد که خود آن‌ها هم این کار را یاد می‌گیرند. وقتی جوجه‌ها به نیمه‌های رشد می‌رسند پرنده‌ی مادر برای مدتی آشیانه را برای یافتن غذا ترک می‌کند.

## رقابت همنوع

عقاب‌ها دو عدد تخم می‌گذارند و جوجه‌ای که اول به دنیا می‌آید معمولاً بزرگ‌تر است و جوجه‌ی جوان‌تر نمی‌تواند در خوردن غذا با آن رقابت کند. بنابراین جوجه‌ی جوان‌تر ممکن است در اثر گرسنگی بمیرد یا آن‌که بعضی وقت‌ها جوجه‌ی بزرگ‌تر آن را هل می‌دهد و از آشیانه به بیرون می‌اندازد. اگر غذای کافی در دسترس نباشد حتی احتمال آن‌که جوجه‌ی بزرگ‌تر جوجه‌ی جوان‌تر را به جای غذا بخورد بسیار زیاد است.

شاید عقاب ماده با گذاشتن تخم دوم انرژی بیهوده‌ای تلف می‌کند، زیرا جوجه‌ی جوان‌تر اغلب می‌میرد. اما تخم دوم به عنوان یک تخم جایگزین عمل می‌کند تا در صورتی که تخم اول تبدیل به جوجه نشود، یا آن که جوجه‌ی بزرگ‌تر هنگام تولد عیب و نقص داشته باشد، جای آن را بگیرد. اگر مقدار غذا کافی باشد هر دو جوجه شانس زنده ماندن دارند.

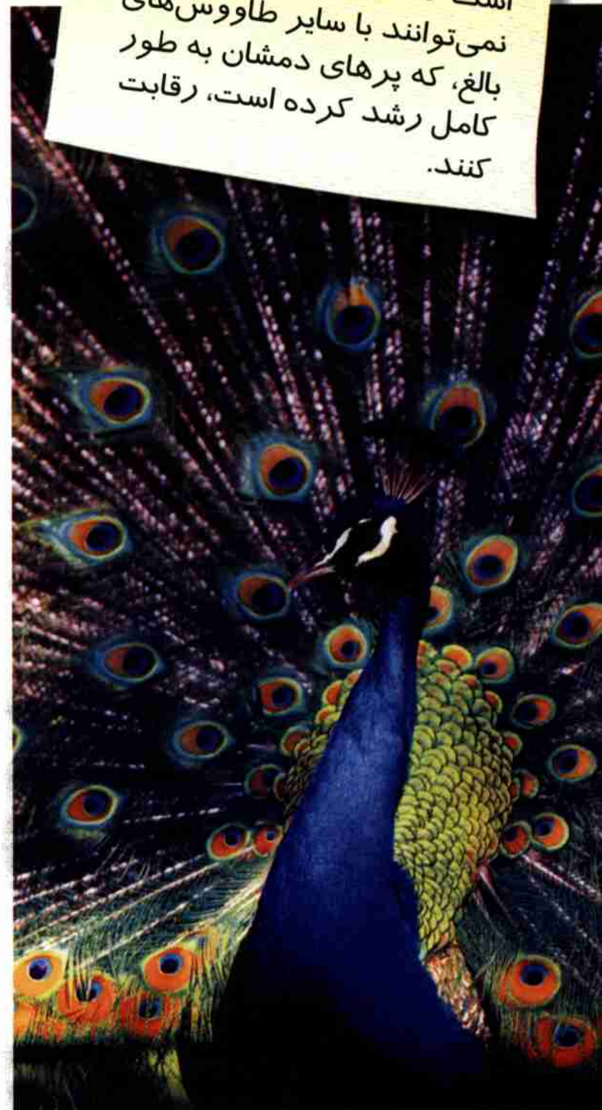
## سیر کردن شکم یک خانواده‌ی پر جمعیت

اکثر پرندگان شکارگر جفت‌یابی می‌کنند تا از طریق تولید مثل به بقای نسلشان کمک کنند. اما مواردی وجود دارد که از این قاعده مستثنی است. قوش‌ها در دستجات پراکنده و گروه‌های بیست الی چهل تایی زندگی می‌کنند. هر کدام از نرها با دو یا سه ماده جفت‌یابی می‌کند. یک قوش نر ممکن است تا تعداد پنج جفت برای خود انتخاب کند و طی مدتی که جفت‌هایش روی تخم می‌خوابند تا جوجه‌هایشان را به دنیا آورند باید غذای مورد نیاز همه‌ی آن‌ها را تأمین کند. وقتی جوجه‌ها از تخم بیرون می‌آیند قوش نر باید برای همه‌ی جوجه‌ها غذا تهیه کند. بنابراین قوش نر برای سیر کردن شکم این جمعیت زیاد تمام وقت تلاش می‌کند. قوش نر برای تلف نکردن وقت غذا را وسط زمین و آسمان رها می‌کند و قوش مادر در حالی که به حالت سر و ته در ارتفاع پایین‌تر از قوش نر انتظار می‌کشد غذا را در هوا می‌قاپد و به لانه می‌برد.

# جفت‌یابی در سایر پرندگان

حس بینایی در زندگی پرندگان نقش مهمی ایفا می‌کند. زمانی که آن‌ها جفت مورد نظرشان را به عنوان شریک زندگی انتخاب می‌کنند، این نقش بیش از پیش آشکار می‌شود. این حرکات نمایشی از انجام مهارت‌های پروازی که در مورد عقاب و سایر پرندگان شکارگر اشاره کردیم گرفته تا انجام پاره‌ای حرکات نمایشی جالب را دربرمی‌گیرد. پرندگان نر با انجام مجموعه‌ای از حرکات نمایشی سعی می‌کنند توجه جفت را جلب کنند. در بعضی از پرندگان، طرفین حرکات موزون به نمایش می‌گذارند.

طاووس‌ها در سن دو سالگی قدرت باروری دارند اما پرهای دُم‌شان هنوز به طور کامل رشد نکرده است. و این به معنی آن است که طاووس‌ها در این سن نمی‌توانند با سایر طاووس‌های بالغ، که پرهای دمشان به طور کامل رشد کرده است، رقابت کنند.



## حرکات نمایشی حیرت‌انگیز

در بیشتر گونه‌های پرندگان، پرهای پرندگان نر برای جلب توجه جفت سازگاری یافته‌اند. بعضی از پرندگان فقط کاکل بر سر دارند یا پرهای آن‌ها چین‌دار یا رنگین است. در بعضی دیگر از گونه‌های پرندگان، نرها پرهایی رنگارنگ و بسیار تماشایی دارند. بعضی از گونه‌های پرندگان پرهای رنگین‌شان را در تمام مدت سال حفظ می‌کنند، در حالی که در بعضی دیگر، پرهای رنگین در زمستان می‌ریزند و پرهایی به رنگ‌های کدر و خاکستری جای آن‌ها را می‌گیرد.

تماشایی‌ترین حرکات نمایشی را باید در میان پرندگان ساکن کوهستان و جنگل‌های جنوب و شرق آسیا جست و جو کرد. در کشور هند، طاووس‌ها دم چتری زیبایشان را به نمایش می‌گذارند. در چین و جنوب شرقی آسیا نمایش قرقاول‌های هندی فوق‌العاده تماشایی است. گروه دیگر پرندگان رنگین‌بال مرغان بهشتی ساکن جنگل‌های بارانی گینه‌ی جدید هستند. خارج از مناطق جنوب و شرق آسیا انواع مختلفی از سایر پرندگان وجود دارند که جلوه‌ای بسیار زیبا دارند. پرندگان زمین زی نظیر باقرقره و هوبره پرهای زیبایشان را از هم می‌گسترانند و حرکات جالبی را به نمایش می‌گذارند. پرنده‌ی نوک‌دراز یا همان پاشله یکی از بهترین حرکات نمایشی را اجرا می‌کند اما در اینجا، پرنده‌ی ماده است که برای جلب توجه پرنده‌ی نر اقدام به این کار می‌کند.

در تمامی این پرندگان جز پاشله، حرکات جفت‌یابی بر عهده‌ی پرنده‌ی نر است و پرندگان نر هستند که پرندگان ماده را به عنوان جفت انتخاب می‌کنند. پس از پایان مراسم جفت‌یابی نرها هیچ‌گونه مسئولیتی در قبال مراقبت از تخم‌ها و پرورش جوجه‌ها ندارند.

## حرکات موزون

در بعضی از گونه‌های پرندگان هر دو پرنده‌ی نر و ماده مشترکاً اقدام به انجام حرکات موزون می‌کنند. درناهای ژاپنی زمانی که درنای نر بال‌هایش را از هم باز می‌کند و به هوا می‌پرد و با این عمل جفتش را به همراهی دعوت می‌کند رقص‌شان را شروع می‌کنند. هر دو درنای نر و ماده خرامان به سوی هم می‌آیند و در حالی که بال‌هایشان را نیمه‌باز نگاه می‌دارند به دور همدیگر می‌چرخند و خودنمایی می‌کنند. هم‌چنین آن‌ها هر از گاهی مسافتی کوتاه را در ارتفاع پایین و در محوطه‌ی صحنه‌ی نمایش پرواز می‌کنند.

مرغابی‌های شانه به سر و مرغان غواص حرکات نمایشی خود را در آب انجام می‌دهند. مرغابی‌های شانه به سر دوشادوش هم در سطح آب می‌دوند و پر و بالشان را می‌آرایند و تکان می‌دهند و حتی رو در روی هم می‌ایستند و به همدیگر تکه‌های علف‌های آبزی هدیه می‌دهند.

در گونه‌هایی که پرنده‌ی نر و ماده مشترکاً حرکات موزون انجام می‌دهند مدت زمان زندگی مشترک آن‌ها محدود به یک فصل می‌شود اما در مورد درناهای ژاپنی هر دوی آن‌ها تا ابد کنار هم باقی می‌مانند و در خوابیدن روی تخم‌ها و مراقبت از جوجه‌ها با یکدیگر همکاری می‌کنند.

## تزیین آشیانه

مرغان خوش‌آواز استرالیایی یا همان مرغان آلاچیق هنرمندان تمام عیار دنیای پرندگان به شمار می‌آیند. مرغ آلاچیق به جای آراستن پرهایش با استفاده از ترکه‌ها و تکه‌های علف و برگ آشیانه‌ای به شکل آلاچیق می‌سازد و درون آن را نیز با انواع گل‌های رنگین و چیزهای زیبا تزیین می‌کند.

در این تصویر یک آلاچیق را می‌بینید که به وسیله‌ی مرغ آلاچیق نر ساخته شده است. مرغان آلاچیق برای تزیین آشیانه از همه نوع اشیاءِ رنگارنگ و زیبا استفاده می‌کنند.

# آواز پرندگان

آواز نقش مهمی در مراسم جفت‌یابی اکثر پرندگان ایفا می‌کند. آواز مجموعه‌ای از اصوات موزون است که پشت سر هم تکرار می‌شود و معمولاً پرندگان نر هستند که در فصل جفت‌یابی به منظور دفاع از قلمروشان یا با هدف اظهار علاقه و جلب توجه جفت آواز می‌خوانند.

پرندگان علاوه بر آوازخوانی در فصل تولید مثل از سایر آواها برای اهداف مختلف استفاده می‌کنند. در این تصویر، یک جوجه توکای سرطلایی را می‌بینید که احتمالاً صدای هشدارآمیز سر می‌دهد.



## از غرش تا صدای لرزان

آواز پرندگان بسیار متنوع است که از فریاد بلند بوتیمار تا صدای لرزان چهچه‌ی پرندگانی نظیر چکاوک آوازخوان را در بر می‌گیرد. آوازخوانی اغلب در میان پرندگان نر رایج است.

پرندگان نر به دو دلیل آواز می‌خوانند. اول آن که هر پرنده‌ی نر برای مراقبت از محدوده‌ی قلمروش آواز می‌خواند. اما نوع آواز محافظت از قلمرو متفاوت است و از اصوات کوتاه اما بلند از نظر دامنه تشکیل شده است و از فاصله‌ی دور قابل شنیدن است. پرنده‌ی نر با این کارش به سایر پرندگان غریبه این این پیغام را می‌دهد که بسیار نیرومند است و می‌تواند از قلمروش دفاع کند.

دلیل دوم آوازخوانی پرندگان جلب‌توجه جفت است. اصوات ویژه‌ی آواز مربوط به فصل جفت‌یابی بلندتر و پیچیده‌تر از نوع اصوات حفظ قلمروست. پرنده‌ی نر با انواع آوزاهایی که می‌خواند سعی می‌کند جفتش را تحت تأثیر قرار دهد. فقط یک پرنده‌ی نیرومند سالم می‌تواند با صدای بلند آواز بخواند و روزهای متوالی این کار را ادامه دهد.

## پیام‌رسانی

در یک زیستگاه پرجمعیت مانند یک جنگل، انواع مختلف پرندگان هم‌زمان با یکدیگر آواز سر می‌دهند و نتیجه‌ی آن ایجاد هیاهو و سر و صدای فراوان در جنگل است. اما در حقیقت، موضوع به این‌جا ختم نمی‌شود. آواز پرندگان مختلف با آواز سایر پرندگان همنوعشان در این زیستگاه کاملاً سازگاری دارد. و این موضوع بسیار مهم است برای این‌که اگر پیام پرنده‌ای که به واسطه‌ی آمیختن با آواز سایر پرندگان در فضای جنگل محو شود در آن صورت این پرنده قادر به جلب توجه جفتش نخواهد شد و به دنبال آن جفت‌یابی هم انجام نخواهد گرفت.

پرندگان نر اغلب بر فراز شاخه‌های بلند درختان می‌نشینند و آوازخوانی می‌کنند؛ زیرا صدا از یک بلندی رساتر منتقل می‌شود. در زیستگاه‌های چمنزار، جایی که چکاوک‌ها زندگی می‌کنند، مکانی برای نشستن نیست. بنابراین آن‌ها برای جلب توجه جفت و پیام‌رسانی به هوا بلند می‌شوند و ضمن چرخ زدن اوج می‌گیرند و آواز سر می‌دهند.

## جعبه‌ی تولید صدای دوگانه

جعبه‌ی تولید صدا در انسان در قسمت فوقانی نای قرار دارد و مجموعه‌ای از تارهای صوتی را در خود جای داده است. در طرفین حنجره دو رشته تار صوتی وجود دارد که در اثر ورود و خروج هوا تارهای صوتی به ارتعاش درمی‌آیند و صدا تولید می‌شود.

اما جعبه‌ی تولید صدا در یک پرنده در قسمت زیرین حنجره، جایی که حنجره به دو بخش تقسیم شده است، قرار دارد. در هر کدام از این شکاف‌ها دو مجرای عبور هوا وجود دارد و از این رو در حقیقت پرندگان دارای دو جعبه‌ی تولید صدا هستند. به همین علت است که پرندگان می‌توانند به خوبی آواز بخوانند.

صدای طوطی‌های زلاندنو خیلی رساتر از صدای فریاد بوتیمارهاست این طوطی‌ها برای تولید صدای بم و بلند گودالی کم‌عمق و به شکل کروی در سطح زمین حفر می‌کنند و از آن به عنوان تقویت کننده‌ی صدا استفاده می‌کنند. صدای آن‌ها از فاصله‌ی هفت کیلومتری نیز قابل شنیدن است.

# آشیانه‌سازی و پرورش جوجه‌ها

آشیانه‌ی یک پرنده از جمله‌ی سازگاری‌ها به منظور محافظت از تخم‌ها و جوجه‌هایی است که از آن‌ها متولد می‌شوند. آشیانه معمولاً ساختاری فنجانی شکل دارد که بالای یک درخت ساخته می‌شود. درون آشیانه تخم‌ها از دید شکارگران مخفی می‌مانند و روی زمین نمی‌افتند و به‌علاوه، تخم‌ها کنار هم قرار می‌گیرند و گرم نگاه داشتن آن‌ها آسان‌تر می‌شود. آشیانه‌ها انواع مختلف دارند که از یک گودی کم‌عمق در سطح زمین تا آشیانه‌های جمعی بزرگ را که بالای گروهی از درختان ساخته می‌شوند در برمی‌گیرند.




## آشیانه‌ی عقاب

عقاب‌ها و سایر پرندگان شکارگر همیشه از همان لانه‌ی قبلی استفاده می‌کنند. در قلمرو عقاب‌ها اغلب تعدادی محدوده‌ی آشیانه‌سازی وجود دارد و هر سال عقاب‌ها یکی از آن‌ها را بازسازی می‌کنند. وزن یک آشیانه‌ی عقاب که سالیان سال از آن استفاده شده است به یک تن نیز می‌رسد. بیشتر عقاب‌ها بر فراز درختانی با شاخه‌های گسترده و انبوه آشیانه‌سازی می‌کنند اما عقاب‌های طلایی مکان‌های صخره‌ای را برای آشیانه سازی ترجیح می‌دهند.

## سایر پرندگان

آشیانه‌ها اغلب از قطعات ترکه و گیاهان و علف‌ها و سایر مواد گیاهی ساخته می‌شوند و کف آن‌ها نیز با مواد نرم مانند کرک و پر و پشم فرش می‌شود. بیشتر چلچله‌ها و پرستوها با استفاده از گل آشیانه‌هایی کوزه‌ای شکل یا کاسه مانند می‌سازند. یکی از خویشاوندان نزدیک پرستو به نام پرستوی دم‌دراز یا پرستوی کوچک غارنشین آشیانه‌ی ننو مانندش را با ترشحات بزاق می‌سازد. آشیانه‌ی این پرندگان مواد اصلی تشکیل‌دهنده‌ی نوعی سوپ را تشکیل می‌دهد که به نام سوپ آشیانه معروف است و نوعی غذای سنتی چینی‌ها به شمار می‌آید.

بیشتر پرندگانی که روی زمین زندگی می‌کنند آشیانه‌هایی ساده می‌سازند که به شکل یک گودی یا خراش کوچک در سطح زمین است. اکثر این پرندگان تخم‌هایی می‌گذارند که با محیط اطراف هم‌رنگ است و تخم‌های مرغ باران نمونه‌ای از آن‌ها است (به صفحه‌ی ۲۱ مراجعه کنید). پرندگانی چون مرغان ماهیخوار، دارکوب‌ها و مرغ طوفان با کندن گودال در سطح زمین آشیانه می‌سازند. سایر پرندگان، نظیر منقار قاشقی‌ها، کبوترها و شاهین‌ها، درون حفره‌هایی که در تنه‌ی درختان یا شکاف‌های صخره‌ها پیدا می‌کنند تخمگذاری می‌کنند.

## زمان تولد جوجه‌ها

پرندگان به مدت دوازده الی شصت روز روی تخم‌هایشان می‌خوابند تا آن‌ها را گرم نگاه دارند. پس از پایان مدت مزبور جوجه‌ها متولد می‌شوند. در بیش از نیمی از پرندگان، از جمله سهره‌ها، چکاوک‌ها و باسترک‌ها، جوجه‌ها در لحظه‌ی تولد پر ندارند و چشم‌هایشان جایی را نمی‌بینند. والدین تا مدت چندین هفته مراقبت از جوجه‌ها و تغذیه‌ی آن‌ها را بر عهده می‌گیرند تا آن‌ها به اندازه‌ی کافی رشد کنند و قوی شوند و بتوانند لانه را ترک و زندگی مستقلی را شروع کنند.

در سایر پرندگان، نظیر اردک‌ها، چلچله‌ها، مرغان مگس‌خوار و پرندگانی چون با قرقره‌ها که روی زمین زندگی می‌کنند، جوجه‌ها در لحظه‌ی تولد پوششی از پرهای بسیار ریز به نام کرک پر دارند و چشم‌هایشان باز است. آن‌ها پس از تولد بسیار پر جنب و جوشند و در مدت یکی دو ساعت یا یکی دو روز پس از تولد می‌توانند مستقلا دنبال غذا بروند.

## آشیانه‌سازان ماهر

مرغان بافنده را باید ماهرترین آشیانه‌سازان نامید. مرغان بافنده گونه‌های مختلف دارند و همگی از نوعی تار همچون تار عنکبوت به عنوان نخ استفاده می‌کنند و برگ‌ها و مواد گیاهی را به کمک منقار باریک و بلندشان، که همانند سوزن عمل می‌کند، به هم می‌بافند و لانه‌ای کیسه مانند می‌سازند. شناخته شده‌ترین گونه‌ها، مرغ بافنده‌ی آسیایی- آفریقایی است که لانه‌ای کوزه‌ای شکل می‌سازد که از شاخه‌ی درخت آویزان می‌شود. مرغان بافنده‌ی اجتماعی با همکاری یکدیگر سقف بزرگی بر روی لانه‌ی جمعی بزرگشان، که متشکل از سیصد لانه است، می‌سازند.



مرغان ماهیخوار درون حفره‌هایی در کرانه‌ی ساحل آشیانه‌سازی می‌کنند. جوجه‌ها در آغاز تولد چشم‌هایشان بسته است و عاجز و ناتوانند و مدت سه الی چهار هفته طول می‌کشد تا بتوانند پرواز کنند.

# عقاب‌ها در خطر نابودی‌اند

عقاب‌ها گوشت‌خواران بزرگ زنجیره‌ی غذایی هستند و از این رو دشمنان طبیعی ندارند. اما بدترین و اصلی‌ترین دشمن عقاب‌ها فعالیت‌های تخریبی انسان در طبیعت است که حیات آن‌ها را به خطر انداخته است.



اگر انسان هم‌چنان به تخریب زیستگاه‌های عقاب‌ها ادامه دهد نسل آن‌ها نابود خواهد شد.

## بدنام شدن عقاب‌ها

صدها سال مردم عقاب‌ها را شکار می‌کردند و می‌کشتند. داستان‌های زیادی درباره‌ی عقاب‌ها نقل شده است که آن‌ها نوزادان را در میان چنگال‌هایشان گرفته و می‌ربایند و یا کشاورزانی که عقاب‌ها را مقصر اصلی کشته شدن بره‌هایشان می‌دانستند. این شکار بی‌رویه‌ی عقاب‌ها جمعیت گونه‌های مختلف آن‌ها را کاهش داده شده است. نسل عقاب‌های دریایی دم سفید و عقاب‌های طلایی در سراسر بریتانیا، جز اسکاتلند، از بین رفته است.

## پراکندگی جمعیت عقاب‌ها

در اکثر مناطقی که زیستگاه عقاب‌ها است جمعیت اندکی از آن‌ها به طور پراکنده زندگی می‌کنند. در محدوده‌ی قلمرو هر عقاب تعداد شکار باید فراوان باشد تا غذای کافی برای خوردن به دست آورد و همین‌طور گیاهان فراوانی باید در آنجا وجود داشته باشد تا شکارها از آن‌ها تغذیه کنند. و این به معنی آن است که در یک زیستگاه تعداد عقاب‌های کمتری نسبت به سایر حیوانات زندگی می‌کنند.

زمانی که یک زیستگاه تخریب می‌شود یا از بین می‌رود، مثلاً وقتی درختان یک جنگل به منظور توسعه‌ی زمین‌های کشاورزی قطع می‌شود، پرندگان شکارگر نخستین قربانیان این تخریبند، چرا که آن‌ها در مقایسه با سایر حیوانات برای زنده ماندن به زیستگاه وسیع نیاز دارند. بنابراین اگر زیستگاه‌های آن‌ها به قطعات کوچک‌تری از زمین‌های کشاورزی تبدیل شود ادامه‌ی حیات آن‌ها با خطر جدی روبه‌رو می‌شود. مثلاً یک جفت عقاب به محدوده‌ای بین ۱۲۵ الی ۳۰۰ کیلومتر مربع نیاز دارند تا قادر به ادامه‌ی حیات باشند و جوجه‌هایشان را پرورش دهند.

ورود مواد آلاینده در محیط زیست نیز زندگی عقاب‌ها را شدیداً تحت تأثیر قرار داده است. این مواد شیمیایی زیان‌آور در حلقه‌ی زنجیره‌ی غذایی اثر می‌گذارند. استفاده از آفت‌کش‌ها به منظور از بین بردن آفت‌های محصولات کشاورزی، باعث می‌شود که رسوب این مواد آلاینده در گیاهخواران به مراتب بیشتر از خود گیاهان و در گوشت‌خواران نیز به مراتب بیشتر از خود گیاه‌خواران باشد.

## خطرات انقراض عقاب‌ها

بعضی از گونه‌های عقاب‌ها نتوانستند در مقابل خطرات و تهدیدات محیط زیست سازگاری نشان دهند و از بین رفتند. نسل حدوداً یک چهارم تمامی پرندگان شکارگر در خطر نابودی است. نسل عقاب بزرگ فیلیپین در خطر منقرض شدن است. یا عقاب ماهی‌خوار جزیره‌ی ماداگاسکار فقط در محدوده‌ی ششصد کیلومتری خط ساحلی ماداگاسکار یافت می‌شود.

## جان سالم به در بردن

در دهه‌ی ۱۹۶۰ میلادی، نسل عقاب‌های شکارگر تقریباً رو به نابودی بود. در دهه‌های ۱۹۵۰ و ۱۹۶۰ میلادی تحقیقات نشان داد که استفاده از ماده‌ی آفت‌کش د.د.ت موجب نازک شدن بیش از اندازه‌ی پوسته‌ی تخم این عقاب‌ها می‌شود و در نتیجه، زمانی که والدین روی تخم‌ها می‌خوابند پوسته‌ی تخم‌ها می‌شکنند و همین امر باعث می‌شد که جوجه عقاب‌های کم‌تری متولد شوند و جمعیت آن‌ها رو به کاهش گذاشت. استفاده از این آفت‌کش در سال ۱۹۷۲ میلادی در بسیاری از کشورها ممنوع اعلام شد و جمعیت عقاب‌ها دوباره رو به افزایش گذاشت و از خطر نابودی جان به در بردند.



عقاب‌های دم سفید بین سال‌های ۱۹۷۵ تا ۱۹۸۵ میلادی دوباره در شمال اسکاتلند اسکان پیدا کردند. تعداد محدودی از آن‌ها تولید مثل کردند و اکنون جمعیت آن‌ها رفته‌رفته رو به افزایش گذاشته است. تابلوهای بسیاری در این منطقه نصب شده و در آن‌ها از مردم خواسته شده است که در صورت مشاهده‌ی هر گونه فعالیت مشکوک و زیان‌آوری که بتواند زندگی این عقاب‌ها را به خطر بیندازد، مورد را گزارش کنند.



# برندگان و بازندگان

پرندگان شکارگر تنها پرندگانی نیستند که زندگی‌شان تحت تأثیر فعالیت‌های انسان در محیط زیست قرار دارد. نسل بیش از پنجاه گونه از پرندگان سراسر جهان به دلیل تغییرات و دگرگونی‌هایی که انسان در محیط زیست ایجاد می‌کند در خطر نابودی است. اما تعدادی از پرندگان موفق به سازگاری با این تغییرات شده‌اند و کنار انسان‌ها به زندگی ادامه می‌دهند.

## کاهش جمعیت پرندگان

تخریب زیستگاه‌ها یکی از عوامل اصلی کاهش جمعیت پرندگان است. مخرب‌ترین این تأثیرات زیانبار در جنگل‌های بارانی گرمسیری روی می‌دهند که نیمی از تمامی گونه‌های پرندگان سراسر جهان را در خود جای داده‌اند. درختان مناطق وسیعی از جنگل‌های بارانی به بهانه‌ی توسعه‌ی زمین‌های کشاورزی و احداث جاده و تهیه‌ی هیزم قطع شده‌اند. از این رو اکنون نسل بعضی از گونه‌های پرندگان جنگل‌های بارانی منقرض شده است و نسل بسیاری دیگر از آن‌ها نیز در خطر نابودی است.

نسل پرندگان ساکن جزایر بیش از دیگر گونه‌های پرندگان در خطر نابودی است، چرا که در درجه‌ی اول جمعیت این نوع پرندگان محدود است. یکی از دلایل نابودی حیات پرندگان ساکن جزایر، ورود گونه‌های حیوانات غیر بومی، نظیر گربه‌ها و موش‌ها، به این مناطق است. پرندگان بومی این جزایر هیچ نوع وسیله‌ی دفاعی در برابر این تازه‌واردها ندارند و در زلاندنو، گربه‌ها و موش‌ها تعداد بیشماری از پرندگانی را که قادر به پرواز نیستند و فقط بومی این سرزمین هستند و در هیچ‌جای جهان یافت نمی‌شوند کشته‌اند. نسل کاکاپو که تنها طوطی بی پرواز و بومی این سرزمین و در عین حال سنگین وزن‌ترین طوطی در جهان است، در خطر نابودی است، هر چند تعدادی از آن‌ها در محیط‌های حفاظت شده، جایی که از شکارگران خبری نیست، نگهداری و مراقبت می‌شوند.



ماکاو یا طوطی دم بلند ارغوانی رنگ آمریکای جنوبی، که یکی از بزرگ‌ترین و کمیاب‌ترین گونه‌های طوطی است یکی دیگر از طوطی‌هایی است که نسل آن در خطر نابودی است.

## سازگاری با انسان

تعداد معدودی از پرندگان برای زیستن در کنار انسان‌ها عادت کرده‌اند و به خوبی با این امر کنار آمده‌اند. لاشخورهای سیاه مردارخوارانی هستند که بر روی پشته‌ی زباله‌های شهرها در آفریقای شمالی، خاورمیانه و جنوب آسیا زندگی می‌کنند. پرندگانی نظیر گنجشک‌ها، سارها و زاغچه‌ها نیز خود را با زندگی شهری سازگار کرده‌اند. اکثر این پرندگان همه زیستگاهی هستند؛ یعنی زیستگاه خاصی ندارند و می‌توانند در انواع زیستگاه‌ها زندگی کنند.

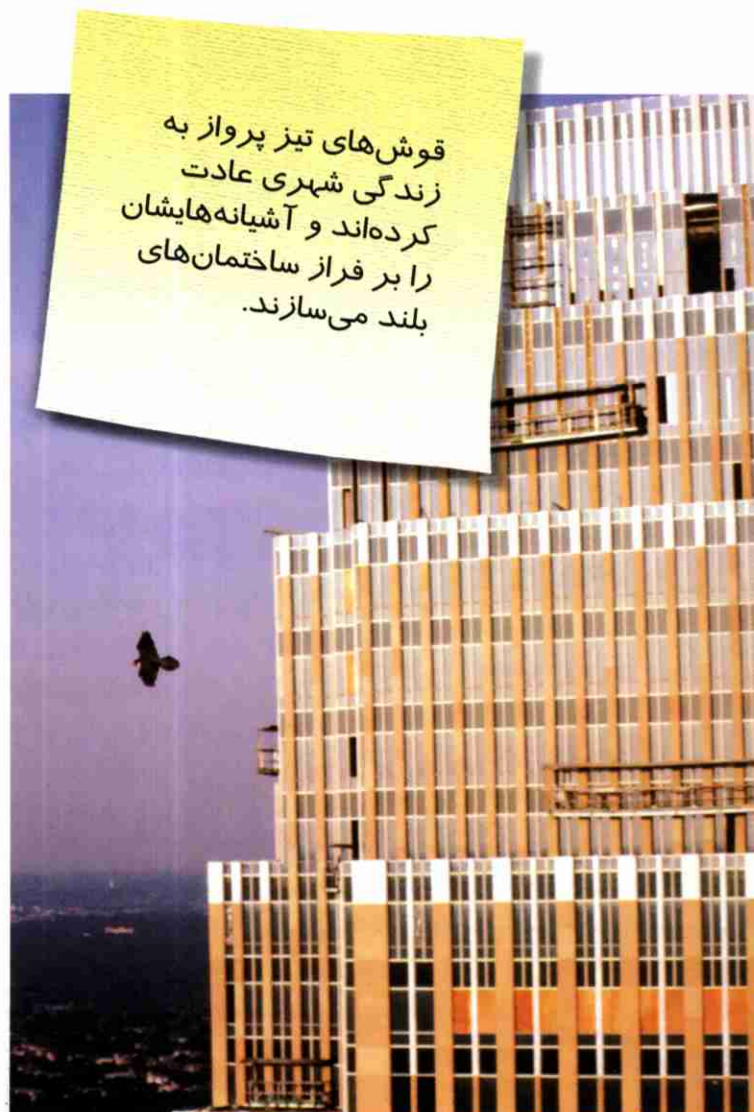
یکی از سازگارترین گونه‌ی پرندگانی که کنار انسان زندگی می‌کند مرغ باران طوقدار است. این پرندگان اساساً در سواحل گلی و چمنزارها زندگی می‌کنند. اما اکنون آن‌ها در میان شن‌زارها و روی پشته‌های زباله‌ها و در بسیاری دیگر از مکان‌های صنعتی زندگی می‌کنند و با این شرایط زیست محیطی سازگاری پیدا کرده‌اند.

بعضی از پرندگان شکارگر در ارتباط تنگاتنگ با انسان زندگی می‌کنند. بازهای کوچک احتمالاً پرشمار ترین پرندگان شکارگر در جهان هستند. قوش‌های تیز پرواز که به طور طبیعی در میان صخره‌ها و بسیاری از شهرهای بزرگ زندگی می‌کنند برای زیستن بر فراز ساختمان‌های مرتفع سازگاری یافته‌اند.

## گنجشک‌ها کمیاب می‌شوند

گنجشک‌های خانگی صدها سال در میان مردم زیسته‌اند. اما دانشمندان پی برده‌اند که طی سی سال گذشته جمعیت آن‌ها در بعضی از مناطق به طور قابل ملاحظه‌ای کاهش یافته است. مثلاً در ناحیه‌ی شرق انگلستان جمعیت آن‌ها از دهه‌ی ۱۹۷۰ میلادی به این طرف تا نود درصد کاهش یافته است. شاید افزایش جمعیت گربه‌های خانگی و دست‌آموز یا ورود مواد سمی و زیان‌آور بنزین بدون سرب در هوا از عوامل اصلی کاهش جمعیت گنجشک‌ها بوده باشد.

یکی دیگر از دلایل احتمالی کاهش جمعیت گنجشک‌ها شاید انتشار تشعشعات ناشی از تلفن‌های همراه باشد. هیچ‌کس نمی‌داند که چرا جمعیت گنجشک‌ها کاهش یافته است. و بسیاری از دانشمندان برای یافتن دلیل اصلی آن در حال مطالعه و تحقیق هستند.



قوش‌های تیز پرواز به زندگی شهری عادت کرده‌اند و آشیانه‌هایشان را بر فراز ساختمان‌های بلند می‌سازند.

# اجداد پرندگان

در سال ۱۸۶۱ میلادی سنگواره‌ای متعلق به نخستین پرنده‌ای که ۱۵۰میلیون سال قبل می‌زیست از یک معدن سنگ آهک در آلمان به دست آمد. این سنگوارهٍ در شرایط مطلوب حفظ شده بود و پرهای روی پیکرش کاملاً معلوم بودند و آرکئوپتریکس نامیده شد.

هر چند از سال ۱۸۶۱ میلادی به این طرف سنگواره‌های دیگری از پرندگان نیز کشف شده است اما هنوز هم آرکئوپتریکس جّد پرندگان امروز، به شمار می‌آید.

نمونه‌ای از پرندگان منقرض شده ۱ آرکئوپتریکس ۲ تراتورنید، ۳ موآی غول‌پیکر ۴ فیل پرنده.




## دایناسورهای کوچک

آرکئوپتریکس مانند پرندگان امروزی پر و بال داشت اما مانند یک مارمولک دارای یک دم دراز بود و منقار و دندان و چنگال‌هایی در انتهای بال‌هایش داشت.

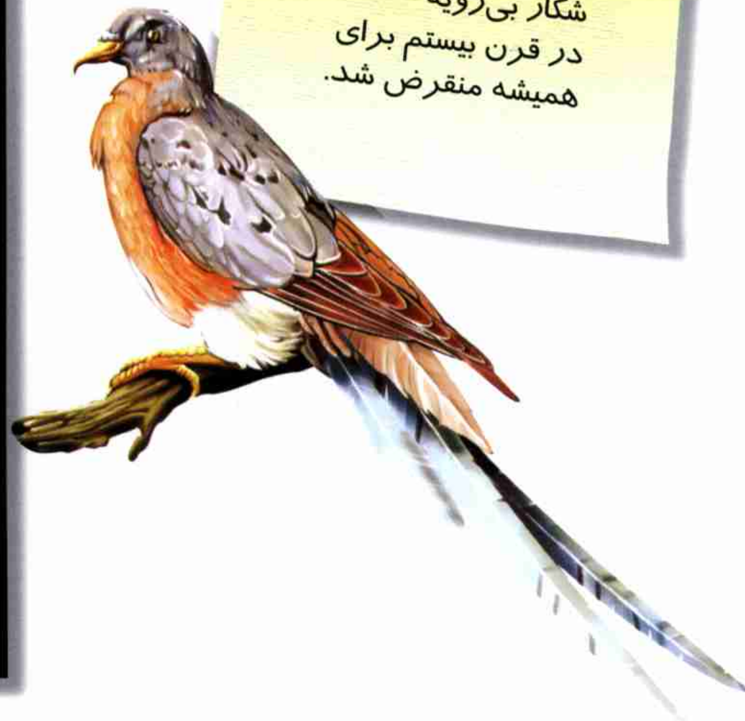
مطالعات بر روی سنگواره‌ی آرکئوپتریکس و سایر سنگواره‌های پرندگان دانشمندان را به این باور رسانده است که منشاء پیدایش همه‌ی پرندگان گروهی از دایناسورهای موسوم به تروپودس‌ها بودند که تیرانوزوروس هم جزو این گروه از دایناسورها بود، هر چند که تیرانوزوروس‌ها مدت‌ها قبل از تکامل پرندگان منقرض شده بودند. اکنون بر ما آشکار شده است که بعضی از انواع تروپودس‌ها پر داشتند.

## پرندگان غول‌پیکر

بعضی از سنگواره‌های پرندگان نشان می‌دهند که جثه‌ی آن‌ها در مقایسه با جثه‌ی پرندگان امروزی به مراتب بزرگ‌تر بود. مثلاً سنگواره‌ی یکی از آن‌ها به نام دیاتریما که پرنده‌ای بی‌پرواز بود در حالت ایستاده بیش از دو متر بلندی داشت و حدس زده می‌شود که این پرنده بسیار مهاجم بود. دیاتریما بین ۵۵ تا ۶۵ میلیون سال قبل می‌زیست. اما سنگواره‌های کشف شده‌ی جدیدتر نشان می‌دهند که پرندگانی با جثه‌ی به مراتب بزرگ‌تر هم وجود داشتند. در زلاندنو، پرنده‌ای به نام موآ می‌زیست که بلندی آن به ۵/۳ متر می‌رسید که بلند قامت‌ترین پرنده‌ی شناخته شده تا به امروز است. یا در ماداگاسکار پرنده‌ی غول‌پیکر دیگری به نام فیل پرنده زندگی می‌کرد که وزن آن به پانصد کیلوگرم می‌رسید و سنگین‌وزن‌ترین پرنده‌ی شناخته شده تا به امروز است. هیچ‌کس به درستی نمی‌داند که نسل دیاتریماها چگونه منقرض شد اما نسل هر دو پرنده‌ی غول‌پیکر موآ و فیل پرنده در اثر شکار بی‌رویه در طول تاریخ از بین رفت.

## کبوترهای وحشی

در قرن هیجدهم جمعیت کبوترهای وحشی ساکن آمریکای شمالی به سه میلیارد می‌رسید. این کبوترهای وحشی در دستجات عظیم میلیونی زندگی می‌کردند و به خاطر گوشت خوشمزه‌شان به طور بی‌رویه توسط انسان شکار می‌شدند. حتی زمانی که جمعیت آن‌ها کاهش قابل ملاحظه‌ای پیدا کرد، باز هم شکار آن‌ها ادامه یافت. تا سال ۱۹۰۰میلادی نشانه‌ای از کبوترهای وحشی در حیات وحش باقی نماند و با مرگ آخرین بازمانده‌ی این کبوترها در سال ۱۹۱٤ میلادی که در یک باغ‌وحش نگهداری می‌شد، نسل آن‌ها برای همیشه از بین رفت. این مثال نمونه‌ای از چگونگی نابود شدن حتی عادی‌ترین گونه‌های حیوانات در حیات وحش در یک مدت کوتاه را نشان می‌دهد.



نسل کبوترهای وحشی به واسطه‌ی شکار بی‌رویه در قرن بیستم برای همیشه منقرض شد.

## عدم موفقیت در سازگاری

گروه دیگری از پرندگان غول‌پیکر بنا به دلایل مختلف نابود شدند. تراتورنیدها پرندگانی عظیم‌الجثه و شبیه کرکس‌ها بودند که حدود ده هزار سال قبل می‌زیستند. بزرگ‌ترین تراتورنید که سنگواره‌ی آن اخیراً در آرژانتین کشف شد بال‌هایی به پهنای بیش از هفت متر داشت.

تراتورنیدها احتمالاً از لاشه‌ی حیوانات بزرگ، نظیر ببرهای دندان خنجری و ماموت‌ها، تغذیه می‌کردند. اما در حدود ده هزار سال قبل بیشتر پستانداران بزرگ به طور ناگهانی نابود شدند. آن‌وقت تراتورنیدها نیز به دلیل از دست دادن منابع غذایی نتوانستند با شرایط جدید سازگاری پیدا کنند و از بین رفتند.

# اطلاعات تکمیلی

## طبقه‌بندی پرندگان شکارگر

پرندگان شکارگر شامل دو گروه بزرگ یا رده می‌شوند: شکارگران روز شکار (قوش‌ها و شاهین‌ها) و جغدها (پرندگان شب‌شکار). این دو رده‌ی پرندگان شامل تقسیمات فرعی دیگر می‌شوند و چندین خانواده و گروه همسان را در خود جای می‌دهند.

### رده‌ی شاهین‌ها و قوش‌ها

| مثال | تعداد گونه‌ها | خانواده |
| --- | --- | --- |
| کرکس‌ها و لاشخورهای ساکن آمریکای جنوبی و شمالی | ۷ | کرکس‌های عصر جدید |
| این پرنده‌ی شکارگر تنها گونه‌ی بازمانده‌ی این خانواده است. سنگواره‌های دو گونه‌ی دیگر این پرنده شناسایی شده‌اند. | ۱ | مرغ شکاری پا دراز و کاکل‌دار آفریقایی |
| فقط یک گونه از خانواده‌ی این نوع عقاب باقی مانده است | ۱ | عقاب دریایی |
| شاهین‌ها، بازهای کوچک و شاهین کوچک اروپایی | ۶۳ | شاهین |
| عقاب‌ها، قرقی‌ها، بازها و کرکس‌های دنیای قدیم (کرکس‌های آسیایی، اروپایی و آفریقایی) | ۲۳۴ | عقاب‌ها، قرقی‌ها و بازها |

### رده‌ی جغدها

| مثال | تعداد گونه | خانواده |
| --- | --- | --- |
| جغدهای قهوه‌ای، جغدهای فریاد کش، جغدهای عقابی، جغدهای برفی، انواع دیگر جغدها | ۱۸۹ | جغدهای معمولی |
| جغدهای انبار، جغدهای چمنزار، جغدهای جنگلی | ۱۷ | جغدهای انبار |

## ترین‌های دنیای پرندگان

| | | |
|---|---|---|
| بزرگ‌ترین | شتر مرغ | ارتفاع ۲/۷۵متر، وزن ۱۵۶کیلوگرم |
| کوچک‌ترین | مرغ مگس‌خوار | طول بدن ۶/۲سانتی‌متر، وزن ۱/۶گرم |
| سریع‌ترین پروازگر (در حالت شیرجه) | قوش تیزپرواز | ۲۰۰کیلومتر در ساعت |
| سریع‌ترین پروازگر در پرواز از افقی و هم‌سطح | مرغابی بزرگ دریاهای شمالی (آلباتروس) | ۵۶کیلومتر در ساعت |
| سریع‌ترین دونده | شترمرغ | ۷۲کیلومتر در ساعت |
| دورپروازترین پرنده‌ی مهاجر | چلچله‌ی قطبی | چلچله‌های قطبی در سواحل اقیانوس منجمد شمالی تولید مثل و سپس به سمت سرزمین جنوبگان مهاجرت می‌کنند. |
| بلندپروازترین | کرکس کوهستانی اروپایی | سقف پرواز ۱۱۲۷۷متر، که انسان در این ارتفاع به دلیل کمبود اکسیژن می‌میرد. |
| تیزبین‌ترین | قوش تیزپرواز | از فاصله‌ی ۸کیلومتری می‌تواند یک کبوتر را ببیند. |
| تیزگوش‌ترین | جغد انبار و هم خانواده‌هایش | در تاریکی کامل می‌تواند یک موش را شکار کند. |
| درازترین منقار | پلیکان استرالیایی | منقار این مرغ ماهیخوار تا طول ۴۷سانتی‌متر رشد می‌کند. |
| بیشترین تعداد پر | قوی غول‌پیکر ناحیه‌ی قطب | ۲۵۲۱۶پر |



# شیرها

## و پستان داران دیگر

# اجداد موش‌های حشره‌خوار

شیرها از مخوف‌ترین شکارگران جهان هستند و جزو گروه حیواناتی به نام پستاندارانند ـ خونگرمند و بدن اغلب آن‌ها را مو یا خز پوشانده است و بچه‌هایشان را با شیر تغذیه می‌کنند. پستانداران انواع گونه‌های فراوانی را شامل می‌شوند و از خرس‌های قطبی در قطب شمال تا شترهای بیابان‌زی، وال‌های اقیانوس‌ها و خفاش‌های پروازگر را در بر می‌گیرند. اجداد همه‌ی پستانداران امروزی حیوانات کوچک حشره‌خواری بودند که چندین میلیون سال پیش می‌زیستند.

## حشره‌خواران کوچک

پستانداران نخستین حدود ۲۰۰میلیون سال پیش پدید آمدند و جانوران کوچکی بودند که روی درخت زندگی می‌کردند و شبیه موش‌های حشره‌خوار امروزی بودند. تقریباً در همان زمان بود که دایناسورها ظاهر شدند و طولی نکشید که فرمانروای مطلق کره‌ی زمین گشتند در حالی که پستانداران به صورت همان جانوران کوچک و گمنام باقی ماندند.

سپس حدود ۶۵ میلیون سال پیش وقوع حادثه‌ای سبب انقراض کامل نسل دایناسورها شد. بیشتر دانشمندان بر این باورند که عامل اصلی نابودی دایناسورها برخورد یک سنگ آسمانی عظیم با کره‌ی زمین بود که سبب یک تخریب گسترده شد.

دایناسورها به کلی نابود شدند، اما پستانداران از این حادثه جان سالم به در بردند و به سرعت در بیشتر زیستگاه‌هایی که در گذشته تحت اشغال دایناسورها بودند پراکنده شدند. پستانداران برای زیستن در این زیستگاه‌های جدید سازگاری پیدا کردند و در اثر تغییراتی که در شیوه‌ی زندگی آن‌ها پدید آمد رفته‌رفته از یکدیگر متمایز شدند و گونه‌های جدید پستانداران را به وجود آوردند.







## موفقیت یعنی چه؟

وقتی از موفقیت گروهی یا گونه‌ای از حیوانات صحبت به میان می‌آید به چه معناست؟ برای تعیین میزان موفقیت یک گروه از حیوانات راهکارهای متعددی وجود دارد. یکی از آن‌ها شمارش تعداد اعضای یک گونه یا تعداد گونه‌ها در یک گروه است. اما عامل تعداد نمی‌تواند روش مناسبی برای ارزیابی میزان موفقیت باشد. یک زیستگاه قادر است جمعیت حیوانات کوچک بیشتری را در مقایسه با حیوانات بزرگ‌تر و همین‌طور انواع گونه‌های حیوانات کوچک‌تری را در خود جای دهد.

یکی دیگر از شیوه‌های تعیین میزان موفقیت گستره‌ی محیط زیست یک گونه است. حیواناتی مانند روباه‌ها و گورکن‌ها که برای زیستن در انواع زیستگاه‌های مختلف سازگاری دارند شاید موفق‌تر از حیواناتی باشند که فقط قادر به زیستن در یک زیستگاه خاص هستند. بنابراین در نظر گرفتن این موضوع می‌تواند روش بهتری برای تعیین میزان موفقیت باشد؛ چرا که با این کار می‌توان فهمید که یک گونه تا چه میزان قدرت سازگاری دارد.

راهکار سوم برای تعیین میزان موفقیت می‌تواند از طریق پی بردن طول حیات یک گونه یا گروه به دست آید. بر اساس این نوع ارزیابی، پستانداران به مراتب موفق‌تر از دایناسورها بوده‌اند چرا که قدمت حیات پستانداران بر روی کره‌ی زمین به دویست میلیون سال قبل برمی‌گردد؛ در حالی که دایناسورها پس از حدود صد و پنجاه میلیون سال از بین رفتند.

## پستان دار چیست؟

پستانداران جزو گروه مهره‌داران خونگرمند و پوست صاف بدون فلس دارند اما بدن اغلب آن‌ها را پوششی از مو یا تیغ پوشانده است. اکثر پستانداران زنده‌زا هستند و بچه‌هایشان را با شیری که غدد پستانی آن‌ها تولید می‌کند تغذیه می‌کنند. پستانداران حدوداً ۴۶۸۰ گونه‌اند و جثه‌ی آن‌ها از خفاش بینی پهن زشت، که بزرگ‌تر از اندازه‌ی شست انگشت نیست، تا وال آبی که به اندازه‌ی یک هواپیمای مسافربری است، را در بر می‌گیرد.

پستانداران برای زیستن به شیوه‌های مختلف سازگاری دارند. بیشتر خفاش‌ها اکثر عمرشان را در آسمان سپری می‌کنند. روباه‌ها نیز در بین همه‌ی پستانداران گسترده‌ترین زیستگاه را دارند. خرس‌های قطبی به زندگی در شرایط آب و هوایی قطب شمال عادت دارند؛ در حالی که شیرها برای زیستن در دشت‌های پوشیده از علفزار سازگاری یافته‌اند.



پستانداران برای زیستن در انواع زیستگاه‌ها سازگاری دارند. بیشتر خفاش‌ها بخش عمده‌ی زندگی‌شان را در هوا سپری می‌کنند. روباه‌ها از شاخص‌ترین پستاندارانند که می‌توانند در گستره‌ی وسیعی از انواع زیستگاه‌ها زندگی کنند. خرس‌های قطبی در شرایط آب و هوای قطبی زندگی می‌کنند در حالی که شیرها برای زیستن در علفزارها سازگاری دارند.

# سازگاری چگونه عمل می‌کند

تکامل فرایندی است که طی آن حیات بر روی کره‌ی زمین دگرگون شده و پیشرفت کرده است. حیات برای نخستین‌بار در کره‌ی زمین حدود ۳/۵میلیارد سال پیش آغاز شد. از آن زمان به بعد، جانداران از شکل ساده و ابتدایی، که به صورت تک سلولی بودند، تکامل پیدا کردند و اکنون تعداد گونه‌های مختلف جانداران کره‌ی زمین به بیش از ۱۰ میلیون می‌رسد.

سنجاب‌ها جزو جوندگانند. آن‌ها نیز همانند سایر جوندگان یک جفت دندان بزرگ برای خوردن دانه‌های خوراکی و سایر مواد گیاهی سخت و زبر دارند.



## دگرگونی‌های مفید

سازگاری در فرایند تکامل نقش کلیدی دارد. سازگاری به معنی روشی است که طی آن یک موجود زنده دستخوش دگرگونی می‌شود تا بتواند خود را با شرایط زیست محیطی جدید تطبیق دهد و با آن سازگار شود. مثلاً بال‌های یک خفاش برای پرواز کردن سازگار است. دندان‌های یک گوشتخوار برای تکه‌تکه کردن گوشت سازگاری دارد، در حالی که دندان‌های یک حیوان گیاهخوار برای جویدن و خرد کردن علف‌ها سازگاری پیدا کرده است. پس چگونه سازگاری رخ می‌دهد؟

## تنوع

ویژگی‌های همه‌ی اعضای یک گونه دقیقاً مثل هم نیست. برای بهتر فهمیدن این موضوع نگاهی به دانش‌آموزان کلاستان بیندازید. بعضی از آن‌ها بلندقدتر از بقیه‌اند. بعضی موهای تیره و بعضی دیگر موهای روشن دارند. بعضی از آن‌ها بسیار باهوش هستند و بعضی نیز در رشته‌های مختلف ورزشی موفقند. این تفاوت‌ها در بین افراد یک گونه را تنوع یا جوراجوری می‌گویند.

## انتخاب طبیعی

تفاوت بین اعضای یک گونه همان عاملی است که شرایط برای تغییر و سازگاری گونه‌ها را امکان پذیر می‌کند. نیروی محرکه‌ای که سازگاری با محیط را فراهم می‌کند انتخاب طبیعی نامیده می‌شود. حیوانات برای به دست آوردن غذا، جا و مکان و محلی امن برای پرورش بچه‌هایشان با یکدیگر رقابت می‌کنند. همچنین اعضای گونه‌های همسان برای انتخاب بهترین جفت با یکدیگر به رقابت می‌پردازند. جانورانی که به نحو مطلوب با محیط زیستشان سازگاری پیدا می‌کنند زنده می‌مانند و به حیات خود ادامه می‌دهند و خصوصیات بارزشان را به نسل بعدی منتقل می‌کنند.

اگر تغییراتی در محیط زیست گونه‌ای از حیوانات روی دهد، انتخاب طبیعی به آن‌ها کمک می‌کند تا سازگاری پیدا کنند. حدود ۱۸میلیون سال پیش، اسب‌هایی که در آن دوران در جنگل‌ها می‌زیستند به علفزارها نقل مکان کردند. در علفزارها که محوطه‌هایی باز هستند تنها راه زنده ماندن در مقابل حملات شکارگران برخورداری از توانایی دویدن سریع بود. بنابراین اسب‌ها، به عنوان گونه‌ای از حیوانات، خیلی زود برای سریع دویدن سازگاری پیدا کردند- جثه‌شان درشت‌تر و پاهای آن‌ها بلندتر شد و توانستند روی انگشتان پاهای خود بایستند.

## همه چیز به ژن‌ها مربوط می‌شود

همه‌ی جانوران ویژگی‌هایشان را از طریق ژن‌ها (ماده‌ی وراثتی) به نسل بعدی منتقل می‌کنند. ماده‌ی ژنتیکی یک موجود زنده همه‌ی دستورالعمل‌های حیاتی لازم برای بقای آن را داراست.

اکثر حیوانات و گیاهان از طریق روش جنسی تولید مثل می‌کنند. نرها و ماده‌ها سلول‌های ویژه‌ای به نام گامت (سلول‌های جنسی) تولید می‌کنند که فقط نیمی از ماده‌ی وراثتی را دارند و از این رو هر کدام از والدین فقط نیمی از اطلاعات موجود در ماده‌ی وراثتی را به نسل بعد منتقل می‌کنند.

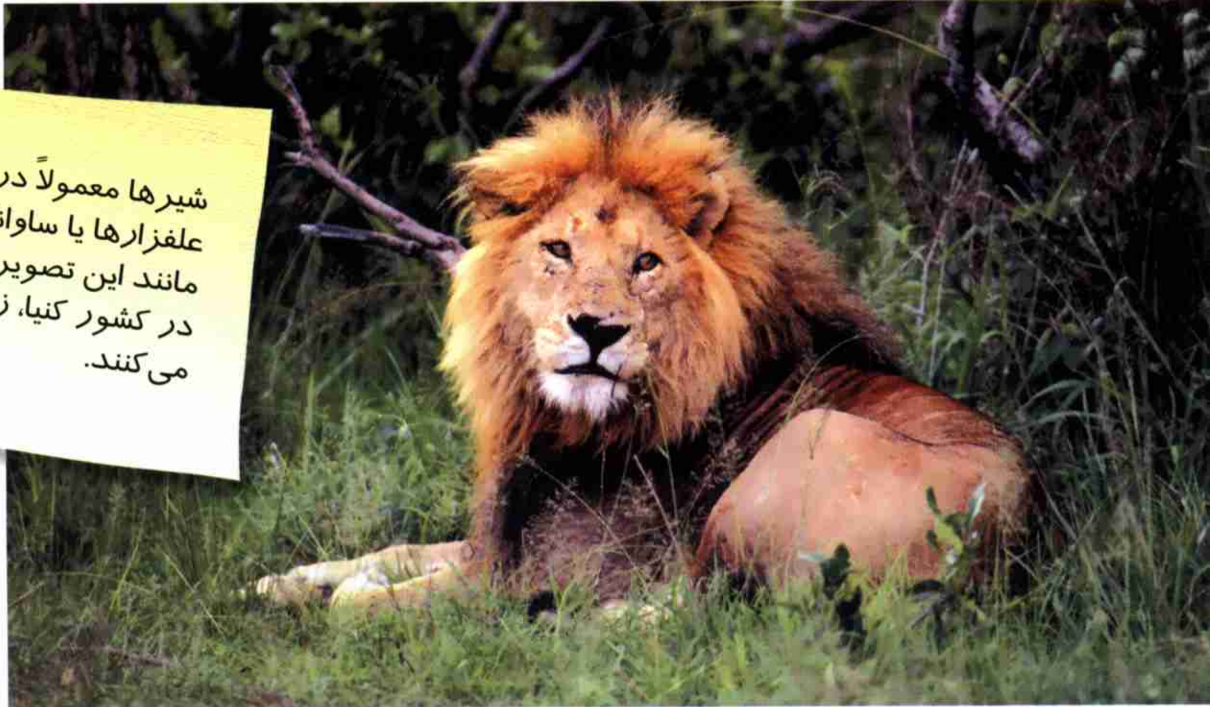


در فصل تولید مثل، نرها بر سر تصاحب جفت با یکدیگر رقابت می‌کنند. مثلاً کانگوروهای نر مسابقه‌ای شبیه بوکس بازی انجام می‌دهند تا یکی از آن‌ها که برنده می‌شود با جفت مورد نظر جفت‌گیری کند.

# شیرها در کجا زندگی می‌کنند؟

پستانداران برای زیستن در انواع مختلف زیستگاه‌ها سازگاری یافته‌اند. گاوهای نرکوهان‌دار تبت در ارتفاعات کوهستانی و سگ‌های چمنزار در لانه‌های زیرزمینی که به اصطلاح «شهرک» نامیده می‌شوند زندگی می‌کنند، دلفین‌ها در اقیانوس‌ها شنا و خفاش‌ها در آسمان پرواز می‌کنند.

شیرها برای زیستن در بیشه‌زارها، علفزارها، ساواناها (علفزارهای آفریقا) و مناطق نیمه بیابانی سازگاری دارند. بر خلاف ببرها و پلنگ‌ها، شیرها برای زندگی در جنگل‌های انبوه سازگاری ندارند.



شیرها معمولاً در علفزارها یا ساواناها، مانند این تصویر علفزار در کشور کنیا، زندگی می‌کنند.

## تغییر زیستگاه‌ها

در حال حاضر، معدودی از شیرها بیرون از زیستگاه‌های حفاظت شده و سایر مناطقی که تحت حفاظت شکاربانان قرار دارند زندگی می‌کنند. اکثر شیرها در آفریقا، جنوب بیابان صحرا، زندگی می‌کنند هرچند که گروه کوچکی از آن‌ها ساکن جنگل حفاظت شده‌ی گیر در کشور هند هستند. در این مناطق تعداد شکارهای بزرگ نظیر گوزن، گورخر و گوزن یالدار آفریقایی فراوانند که شیرها آن‌ها را شکار می‌کنند و می‌خورند.

از حدود یک میلیون و ششصدهزار سال پیش تا ده هزار سال گذشته، شیرها در مناطق خیلی بیشتری از زیستگاه‌ها نسبت به امروز زندگی می‌کردند. آن‌ها در سراسر جهان، از جنوب اروپا تا شرق هند و در مناطق وسیعی از آمریکای شمالی، یافت می‌شدند. دلایل اصلی محدود شدن زیستگاه‌های شیرها هنوز معلوم نیست. تغییرات در شرایط آب و هوایی منجر به پدید آمدن جنگل‌های انبوه در اکثر مناطق اروپا شد که برای زیستن شیرها مناسب نبودند. همچنین شکار بی‌رویه‌ی شیرها و شکارهای شیرها توسط انسان از دیگر دلایل کاهش محدوده‌ی زیستی شیرها شد. نسل شیرها در آمریکای شمالی حدود ده‌هزار سال پیش، در اروپا حدود دوهزار سال پیش و حدود هفتصد سال پیش هم ـ‌دوره‌ی قرون وسطی‌ـ در خاور میانه از بین رفت.

## شیرهای حیات وحش کنیا

شیرهای ناحیه‌ی «تساوو» در کنیا از جهات متعددی با سایر شیرها تفاوت دارند، که به نظر کارشناسان ناشی از سازگاری آن‌ها با این محیط زیست است. ناحیه‌ی حفاظت شده‌ی «تساوو» آب و هوای بسیار گرم و خشک دارد و اراضی این ناحیه پوشیده از بوته‌های خاردار است. در چنین محیط زیستی داشتن یال انبوه و پرپشت مایه‌ی دردسر است. اکثر شیرهای نر این ناحیه یال ندارند. عمده‌ی حیوانات شکار «تساوو» را گاومیش‌های رودخانه‌ای تشکیل می‌دهند که وزن آن‌ها به یک تن می‌رسد. شیرهای «تساوو» اغلب درشت جثه‌تر از سایر شیرها هستند که احتمالاً حاصل سازگاری برای شکار طعمه‌های خیلی بزرگ است.

### سازگاری با علفزار

شیرها برای زیستن در علفزارها و ساواناها کاملاً سازگاری یافته‌اند. پوشش خز زرد مایل به قرمز آن‌ها هم‌رنگ علف‌های خشک است و به خوبی با محیط علفزار در هم می‌آمیزد. شیرها از قدرت بینایی و شنوایی قوی برخوردارند که برای یافتن شکار در محوطه‌های وسیع و باز علفزارها و ساواناها خیلی مؤثر است.

غرش شیر سازگاری مهمی در زندگی در محیط باز علفزار به شمار می‌آید. در یک محوطه‌ی باز، غرش یک شیر از فاصله‌ی هشت کیلومتری قابل شنیدن است. شیرها در گروه‌های اجتماعی پراکنده، که گله نامیده می‌شود، زندگی می‌کنند. شیرهای یک گله می‌توانند غرش اعضای شیرهای گله‌ی دیگر را تشخیص دهند. غرش کردن به آن‌ها کمک می‌کند تا با یکدیگر در ارتباط باشند. همچنین شیرهای نر برای هشدار دادن به سایر شیرهای نر غرش می‌کنند تا آن‌ها را از نزدیک شدن به قلمروشان باز دارند.

در این عکس یک شیر نر بدون یال تساوو را می‌بینید.



# پستانداران در سایر زیستگاه‌ها

همان‌گونه که شیرها با محیط علفزار سازگاری دارند سایر پستانداران نیز برای زنده ماندن در انواع محیط زیست‌ها سازگاری یافته‌اند. بعضی از پستانداران از لحاظ خصوصیات فیزیکی تغییر کرده‌اند. سایر پستانداران تغییرات فیزیکی چندانی نکرده‌اند ولی به طرق دیگری سازگاری پیدا کرده‌اند.

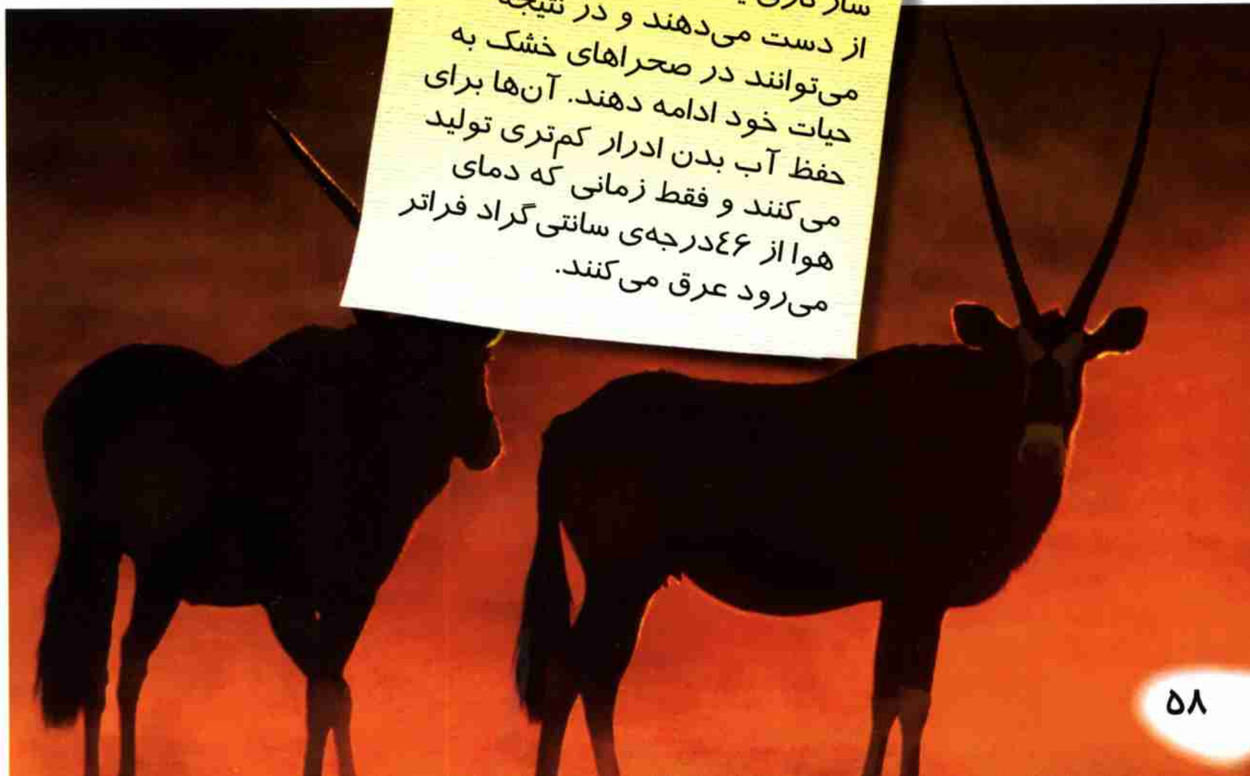
## تغییرات فیزیکی فاحش

وال‌ها و دلفین‌ها چنان با محیط آب سازگار شده‌اند که بیشتر به ماهی‌ها شباهت دارند تا پستانداران. بدن آن‌ها دوکی شکل و کشیده است تا به راحتی در آب سر بخورند و پیش بروند. همچنین آن‌ها پوشش خز خود را از دست داده‌اند و در عوض لایه‌ای از چربی زیر پوستشان را پوشانده است که در آب‌های سرد بدنشان را گرم نگاه می‌دارد. پاهای جلویی در وال‌ها و دلفین‌ها تبدیل به باله شده‌اند که به کمک آن‌ها می‌توانند مسیرشان را حفظ کنند اما پاهای عقب کاملاً تحلیل رفته‌اند. برای حرکت در آب، وال‌ها به جای پا از باله‌ی دمی پهن نیرومندشان استفاده می‌کنند.

## تغییرات جزئی در درون بدن

غزال‌های آفریقایی شباهت زیادی به سایر انواع بزهای کوهی دارند که در نواحی بسیار مرطوب زندگی می‌کنند. اما آن‌ها برای زیستن در بعضی از گرم‌ترین و خشک‌ترین مناطق کره‌ی زمین سازگاری پیدا کرده‌اند.

غزال‌های آفریقایی به گونه‌ای سازگاری یافته‌اند که آب کم‌تری از دست می‌دهند و در نتیجه می‌توانند در صحراهای خشک به حیات خود ادامه دهند. آن‌ها برای حفظ آب بدن ادرار کم‌تری تولید می‌کنند و فقط زمانی که دمای هوا از ۴۶ درجه‌ی سانتی‌گراد فراتر می‌رود عرق می‌کنند.

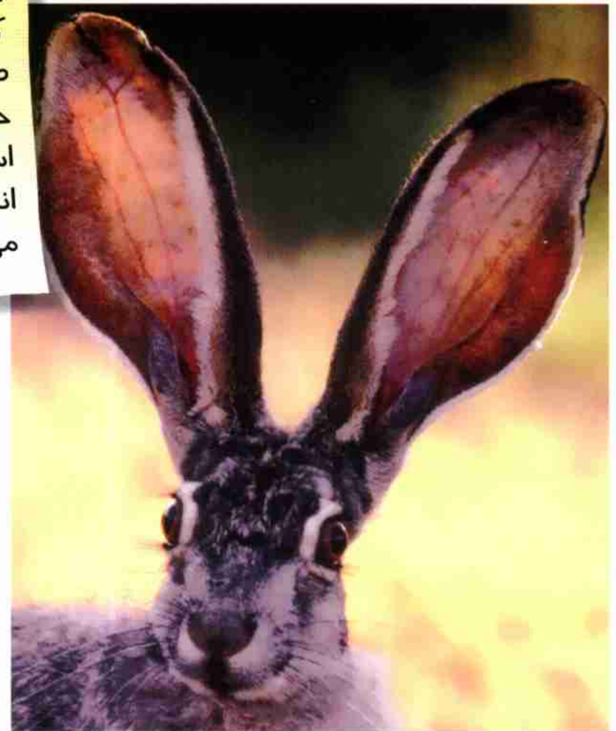


راز بقای حیوانات صحرایی در گرو حفظ آب بدن است. یکی از راه‌های اصلی که بدن پستانداران را در هوای گرم و سوزان صحرا خنک نگاه می‌دارد عرق کردن است. غزال‌های آفریقایی عرق نمی‌کنند و به همین دلیل گرمازده می‌شوند؛ اما بدن آن‌ها در مقایسه با بدن سایر حیوانات تاب تحمل گرمای بسیار زیاد را دارد.

ادرار کردن و دفع مدفوع از دیگر عواملی است که پستانداران از طریق آن آب بدن خود را از دست می‌دهند. در غزال‌های آفریقایی روده‌ها تقریباً همه‌ی آب مدفوع را جذب می‌کنند و در نتیجه مدفوع آن‌ها آبگیری شده و کاملاً خشک است. کلیه‌ها نیز در جذب آب نقش مهمی ایفا می‌کنند و از این رو غزال‌های آفریقایی فقط چند قطره ادرار غلیظ دفع می‌کنند.



بین این دو پستاندار که یکی خرگوش صحرایی(چپ) و دیگری خرگوش قطبی(راست) است تفاوت در اندازه‌ی گوش‌ها را می‌بینید.



## گوش‌های متفاوت

شما با نگاه کردن به شکل و شمایل گوش‌های بعضی از حیوانات به آسانی می‌توانید مکان زندگی آن‌ها را حدس بزنید. مثلاً خرگوش قطبی در مقایسه با سایر خرگوش‌های هم‌اندازه‌اش گوش‌های بسیار کوچک دارد و این به دلیل آن است که گوش‌ها اندام‌هایی ظریف هستند و گرمای بدن به سرعت از طریق آن‌ها خارج می‌شود. در قطب شمال هوا بیش از اندازه سرد است و یک حیوان ساکن این ناحیه نمی‌تواند به این آسانی گرمای بدنش را از دست بدهد. اما از طرف دیگر، خرگوش‌های صحرایی ساکن صحرای آریزونا، ایالات متحده، گوش‌های بسیار بزرگ دارند. آریزونا منطقه‌ای بسیار گرم است و گوش‌ها همچون رادیاتور اتومبیل گرمای مازاد بدن آن‌ها را دفع می‌کنند.

### تغییر رفتار

بیشتر پستانداران از طریق رفتارهایی که از خود نشان می‌دهند با انواع محیط زیست‌ها سازگار می‌شوند. مثلاً غزال‌های عربی و موش‌های صحرایی عصرها و هنگام شب دنبال غذا می‌روند تا از گرمای سوزان صحرا در روز در امان بمانند.

حیواناتی نظیر روباه‌ها، موش‌های صحرایی، گورکن‌ها و راکون‌ها همه نوع زیستگاهی‌اند و می‌توانند در انواع مختلف زیستگاه‌ها زندگی کنند. این گروه از حیوانات عادات غذایی متنوع دارند و دخمه‌ها یا لانه‌هایشان را در جاهای مختلف می‌سازند.

# یافتن یک پناهگاه

در هر زیستگاهی پستانداران گوناگون در مناطق مختلف زندگی می‌کنند و شیوه‌ی زندگی متفاوت دارند. هرگونه، جا و مکان مشخصی در این زیستگاه دارد. محل سکونت پستانداران مختلف ممکن است با یکدیگر تداخل پیدا کند اما اگر دو گونه‌ی جانور در محل مشترکی ساکن باشند در رقابت مستقیم با یکدیگر قرار می‌گیرند. گونه‌هایی که بهترین سازگاری را با محیط زندگی‌شان دارند حداکثر غذا را به دست می‌آورند و در مدت کوتاهی گونه‌هایی که قدرت سازگاری چندانی ندارند سرنوشتی جز نابودی نخواهند داشت.

## سکونت در جنگل

سنجاب‌هایی که در جنگل‌های بارانی ناحیه‌ی غرب کشور مالزی زندگی می‌کنند تصویر روشنی از شیوه‌ی زندگی گونه‌های مختلفی را ارائه می‌دهند که در یک زیستگاه مشترک اما در مکان‌های جداگانه‌ای زندگی می‌کنند. گونه‌های مختلف سنجاب‌ها در سطوح مختلف این جنگل‌ها زندگی می‌کنند. بعضی از آن‌ها روی زمین و بعضی دیگر در طبقات میانی درختان این ناحیه و بعضی‌ها نیز بر فراز درختان مرتفع زندگی می‌کنند. همچنین این سنجاب‌ها از غذاهای متفاوت مانند برگ‌ها، میوه‌ها، حشرات، پوست تنه‌ی درختان یا شیره‌ی گیاهان تغذیه می‌کنند. همین‌طور بعضی از گونه‌های سنجاب‌ها هنگام روز فعالند و بعضی دیگر فقط شب‌ها دنبال غذا می‌روند. در مجموع بیست و پنج گونه‌ی سنجاب در این جنگل‌ها ساکنند بدون آن‌که بر سر یافتن غذا و جا و مکان در رقابت مستقیم با یکدیگر باشند.

سنجاب قرمز بزرگ پرنده در جنگل‌های بارانی جنوب و شرق آسیا زندگی می‌کند. این سنجاب بر فراز درختان مرتفع جنگل بارانی زندگی می‌کند و شب‌ها از برگ‌ها و ساقه‌های نورس تغذیه می‌کند.



## سنجاب‌های پرنده

بیشتر سنجاب‌های ساکن جنگل بارانی مالزی با بهره‌گیری از توانایی پرواز کردن، که به حالت سریدن در هوا انجام می‌گیرد، برای زیستن در طبقات مختلف درختان جنگل بارانی که به اصطلاح اشکوب یا سایبان نامیده می‌شود سازگاری یافته‌اند. سنجاب‌های پرنده لایه‌ای پوست دربین پاهای جلویی و عقبی خود دارند که وقتی می‌خواهند از روی شاخه‌ی درختی به روی شاخه‌ی درخت دیگر بپرند پاهایشان را از هم باز می‌کنند. این لایه‌ی پوست مانند پرده‌ای گسترده می‌شود و مانند یک چتر نجات عمل می‌کند و از این طریق آن‌ها می‌توانند مسافتی به طول ۴/۵متر را به حالت سریدن در هوا طی کنند.

### اشغال مکان‌های خالی

در هر زیستگاهی میلیون‌ها مکان برای زیستن و سکونت وجود دارد که هر کدام از آن‌ها به وسیله‌ی گونه‌ای از جانوران اشغال شده است. اگر گونه‌ای به هر دلیلی بمیرد سایر گونه‌ها برای تصرف این مکان خالی به رقابت می‌پردازند. اگر ناحیه‌ی وسیعی از یک زیستگاه جدید فراهم شود گونه‌های جدید دست به کار می‌شوند و بلافاصله آنجا را اشغال می‌کنند و این همان اتفاقی بود که پس از نابود شدن دایناسورها رخ داد- بسیاری از جاهایی که قبلاً محل زندگی دایناسورها بود به وسیله‌ی انواع گونه‌های مختلف پستانداران اشغال شدند که آن‌ها به سرعت در این مناطق پراکنده و با این زیستگاه‌های جدید سازگار شدند.

### رقابت مستقیم

اگر دو گونه بر سر تصرف یک زیستگاه با یکدیگر به رقابت مستقیم بپردازند گونه‌هایی که قدرت رقابت و سازگاری ندارند از بین خواهند رفت. نمونه‌ای از این نوع رقابت حدود سه میلیون سال پیش روی داد، یعنی زمانی‌که یک قطعه خشکی به صورت یک پل ارتباطی بین آمریکای شمالی و جنوبی پدید آمد. در آن ایام اکثر پستانداران آمریکای جنوبی همانند کانگوروها و اپوسوم‌های ساکن استرالیای امروز کیسه‌دار بودند؛ در حالی که تمامی گونه‌های پستانداران آمریکای شمالی نیز همانند گاوها و سگ‌های امروزی جزو پستانداران جفت‌دار بودند. رفت و آمد حیوانات در بین این دو قاره موجب شد تا بسیاری از گونه‌های حیوانات با حیوانات قاره‌ی دیگر در رقابت مستقیم قرار گیرند. در اکثر موارد، پستانداران جفت‌دار موفق‌تر عمل کردند و گونه‌های پستانداران کیسه‌دار به دلیل عدم توانایی در سازگاری با محیط زیست جدیدشان از بین رفتند. مثلاً جاگوارها جزو خانواده‌ی گربه‌های جفت‌دارند که در این رقابت مستقیم توانستند بر گربه‌های دندان خنجری کیسه‌دار که سه میلیون سال قبل می‌زیستند چیره شوند.

# شکارگران بزرگ

یک شیر در زیستگاهش به عنوان یک شکارگر بزرگ در رأس هرم انرژی زنجیره‌ی غذایی قرار دارد. سایر شکارگران بزرگ نظیر پلنگ‌ها و کفتارها و بعضی از حیوانات خوراک شیرها را شکار می‌کنند. اما فقط شیرها هستند که به طور معمول شکارهای درشت‌جثه مانند گورخرها، گاومیش‌ها و زرافه‌ها را شکار می‌کنند.

شیرها برای شکار طعمه‌های بزرگ به نحو مطلوب سازگاری یافته‌اند. شیرها می‌توانند روی گورخری که با حداکثر سرعت می‌دود جست بزنند و به وسیله‌ی چنگال‌های قلاب مانند خود بدن قربانی را بگیرند و ضمن آویختن از آن به کمک نیروی بدنی قدرتمندشان گورخر را نقش زمین سازند. سپس شیرها با گاز گرفتن گلوی شکار آن را خفه می‌کنند و از پا درمی‌آورند.

## گربه‌های نیرومند

تمامی اندام‌های بدن یک شیر برای شکار طعمه سازگاری کامل دارند. شیرها به دلیل برخورداری از بدن چالاک و قابل انعطاف می‌توانند خیلی آرام و دزدکی در میان علف‌ها حرکت کنند و به طعمه نزدیک شوند یا آن‌که به طور ناگهانی از کمینگاهشان خارج شوند و با یک جست بلند روی قربانی خود بپرند. دندان‌های نیش بلند و نوک‌تیز شیرها برای گاز گرفتن مناسبند و یک جفت دندان آسیای قیچی مانند آن‌ها نیز که در قسمت پسین دهان قرار دارند برای تکه‌تکه کردن گوشت شکار سازگارند.

شیرها آرواره‌های فوق‌العاده نیرومند دارند. در مورد شکارهای بزرگ، نظیر گورخر، شیرها آرواره‌هایشان را به دور گلوی شکار حلقه می‌کنند و با وارد آوردن فشار فراوان راه تنفس آن را می‌بندند و خفه‌اش می‌کنند.



پاهای جلویی شیرها فوق‌العاده نیرومندند و برای چنگ زدن و غلتاندن و سرنگون کردن شکار سازگاری دارند. شیر به کمک چنگال‌هایش بر پیکر طعمه‌اش چنگ می‌زند و لاشه‌ی آن را از هم می‌درد. زمانی که شیر از چنگال‌هایش استفاده نمی‌کند آن‌ها را تو می‌کشد و زیر پنجه‌هایش مخفی می‌کند تا همیشه تیز و برنده باقی بمانند.

## شکار دسته‌جمعی

برای شکار طعمه‌های بزرگ، نظیر گورخرها و گوزن‌های یالدار، چندین شیر به کمک هم یک تیم شکار تشکیل می‌دهند. یک یا چند شیر کمین می‌کنند و منتظر می‌شوند تا سایر شیرهای گروه طعمه را به سمت آن‌ها هدایت کنند. سرانجام شیرهایی که در کمین نشسته‌اند یکباره بیرون می‌پرند و به سوی طعمه یورش می‌برند.

### شکارگران شب

شیرها معمولاً عصرها و شب هنگام دنبال شکار می‌روند. قدرت بینایی آن‌ها در نور ضعیف فوق‌العاده قوی است اما قدرت بینایی شکارهای شیرها در تاریکی شب چندان قوی نیست. همچنین شب‌ها هوا خنک‌تر می‌شود و در نتیجه شیرها عرق نمی‌کنند شیرها برای خنک نگاه داشتن بدن خود مانند سگ‌ها زبانشان را بیرون می‌آورند و با دهان باز تنفس می‌کنند. به علاوه شیرها شنوایی بسیار قوی دارند که به آن‌ها کمک می‌کند تا در همان حال که در میان علف‌های بلند در جستجوی طعمه هستند محل قربانی را تشخیص دهند.

### خوش اشتهاها

شیرها در هر وعده غذا به طور متوسط حدود شش کیلوگرم گوشت می‌خورند. اما آن‌ها نیز همانند سایر شکارگران غذای روزانه‌ی منظم ندارند. بعضی وقت‌ها شکار فراوان است و شیرها به راحتی می‌توانند هرچه را که می‌خواهند شکار کنند. اما بعضی وقت‌ها آن‌ها مدت چندین روز دنبال شکار می‌گردند اما چیزی نصیبشان نمی‌شود.

اشتهای فراوان شیرها برای خوردن غذای فراوان با نوع زندگی آن‌ها سازگاری دارد. یک شیر نر می‌تواند در یک وهله بیش از چهل کیلوگرم گوشت بخورد- معادل یک هفته غذا در یک وعده! و همین سازگاری شیر که می‌تواند چنین حجم غذای فراوان را بخورد به آن کمک می‌کند تا در ایامی که شکار کمیاب است احساس گرسنگی نکند.



# انواع مختلف غذاها

یکی از دلایلی که مانع از رقابت مستقیم پستانداران ساکن در یک زیستگاه با یکدیگر می‌شود نوع غذاهای متفاوتی است که آن‌ها می‌خورند. پستانداران نخستین حشره‌خوار بودند اما گونه‌های مختلف پستانداران امروزی برای خوردن همه نوع غذا سازگاری یافته‌اند.

شیرها یکی از گونه‌های متعدد پستانداران گوشتخوارند. پستانداران گوشتخوار از انواع مختلف حیوانات تغذیه می‌کنند. پستانداران گوشتخوار از جوجه‌تیغی‌ها و موش‌های شبگرد حشره‌خوار و کرم‌خوار، تا شیرهایی که گاومیش‌ها و وال‌های قاتلی که شیرهای دریایی را شکار می‌کنند را در بر می‌گیرند.



در نشخوارکنندگان، نظیر این بز کوهی، بخشی از غذا در معده گوارش می‌شود و سپس غذای نیمه‌گوارش شده دوباره به دهان بازگردانده می‌شود و برای دومین بار آن را می‌جوند.

## گیاهخواران

بیشتر پستانداران از موش‌ها گرفته تا فیل‌ها از گیاهان تغذیه می‌کنند. نوع سازگاری گیاهخواران با گوشتخواران تفاوت دارد. غذای گیاهی معمولاً دیر هضم است. بنابراین برای سهولت در انجام فرایند گوارش، گیاهخواران دندان‌های تخت دارند که به کمک آن‌ها می‌توانند مواد گیاهی را مانند یک سنگ آسیاب خرد کنند.

گیاهان محتوی ماده‌ای به نام سلولزند که جانوران نمی‌توانند آن را هضم کنند. بنابراین حیواناتی که فقط از گیاهان تغذیه می‌کنند برای هضم این نوع غذا دستگاه گوارش مخصوصی دارند. نشخوارکنندگان برای به دست آوردن مواد مغذی از غذای گیاهی معده‌ی پنج قسمتی دارند. باکتری‌های ویژه‌ای در معده‌های چند بخشی آن‌ها زندگی می‌کنند که با تجزیه و متلاشی کردن ماده‌ی سلولز به فرایند هضم غذا کمک می‌کنند.

## سایر شکارگران

همه‌ی گوشتخواران شکارگر نیستند. مثلاً وال آبی با استفاده از روش پالایش ـ جدا کردن مواد غذایی از آب ـ غذایش را تهیه می‌کند. وال آبی بزرگ ـ بزرگ‌ترین جانوری که تا به امروز بر روی کره‌ی زمین زیسته است ـ از جانوران کوچک میگو مانند به نام کریل تغذیه می‌کند. وال آبی دهان بزرگش را باز می‌کند و حجم فراوانی از آب به همراه هزاران کریل وارد دهانش می‌شود. وال آبی به جای دندان یک ردیف دندان‌های تیغه‌ای شکل دارد که وقتی دهانش را می‌بندد آب از لای این تیغه‌ها بیرون می‌رود و کریل‌ها در دهانش باقی می‌مانند.

## همه چیزخواران و مردارخواران

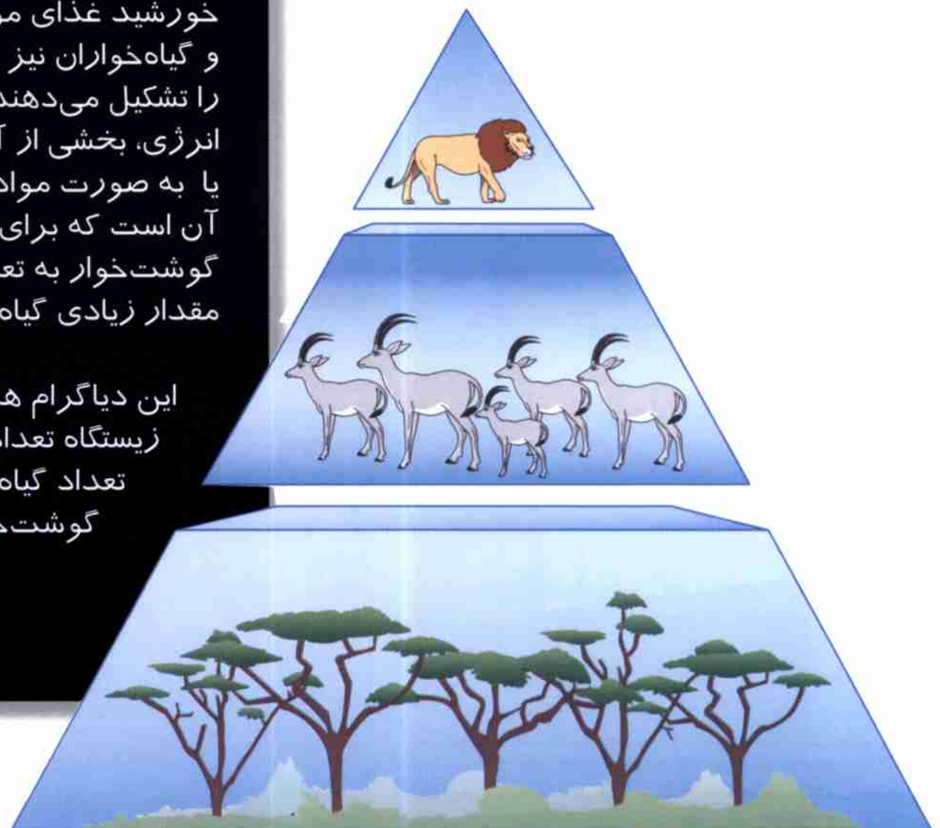
عادات غذایی بعضی از پستانداران فقط محدود به خوردن جانوران یا گیاهان نمی‌شود. راکون‌ها، خرس‌ها، خوک‌ها و روباه‌ها همه‌چیزخوارند. همه‌چیزخواران هم از گیاهان و هم از حیوانات تغذیه می‌کنند. اکثر پستاندارانی که برای زیستن در کنار انسان‌ها سازگاری پیدا کرده‌اند همه‌چیزخوارند.

مردارخواران جانورانی هستند که از لاشه یا اجساد حیوانات و مواد زاید تغذیه می‌کنند. جانورانی نظیر کفتارها و گرگ گوشتخوار تاسمانی مردارخواران حرفه‌ای هستند که به وسیله‌ی دندان‌ها و آرواره‌های فوق‌العاده نیرومندشان می‌توانند استخوان‌ها را نیز خرد کنند که سایر جانوران قادر به انجام آن نیستند.

## غذای خورشیدی

انرژی موجود در مواد غذایی تمامی پستانداران از خورشید سرچشمه می‌گیرد. گیاهان با جذب انرژی خورشید غذای مورد نیاز گیاه‌خواران را تهیه می‌کنند و گیاه‌خواران نیز به نوبه‌ی خود غذای گوشت‌خواران را تشکیل می‌دهند. در هر مرحله از فرایند مصرف انرژی، بخشی از آن به صورت گرما تلف می‌شود یا به صورت مواد زاید درمی‌آید و این به معنی آن است که برای تأمین انرژی مورد نیاز یک گوشت‌خوار به تعداد فراوانی از گیاه‌خواران و مقدار زیادی گیاه نیاز است.

این دیاگرام هرم انرژی نشان می‌دهد که در یک زیستگاه تعداد گیاهان بیشتر از گیاه‌خواران و تعداد گیاه‌خواران نیز بیشتر از گوشت‌خواران است.



# عادات تغذیه‌ی غیر معمول

در هر زیستگاهی رقابت شدید و خشونت‌آمیزی برای دسترسی به بهترین منابع غذا وجود دارد. بعضی از جانوران به دلیل تغذیه کردن از مواد غذایی غیرمعمولی که سایر حیوانات برای خوردن آن‌ها سازگاری ندارند بیرون از گردونه‌ی این رقابت‌ها هستند.

## خواب‌آلودها

کوالاها ظاهری شبیه خرس دارند اما در حقیقت جزو کیسه‌دارانند و خویشاوندان نزدیک‌تری به کانگوروها هستند تا خرس‌ها. کوالاها اکثر عمر خود را روی درختان اوکالیپتوس می‌گذرانند و از برگ‌های آن تغذیه می‌کنند.

برگ اوکالیپتوس زبر و سرشار از الیاف است اما مقدار مواد مغذی بسیار کمی دارد. هم‌چنین این برگ‌ها محتوی مواد شیمیایی سمی‌اند. کوالاها برای کنار آمدن با این مواد زیان‌آور سازگاری یافته‌اند و در ضمن، از خوردن برگ‌هایی که خیلی سمی‌اند خودداری می‌کنند و سیستم بدنشان اثرات سم را خنثی می‌کند. دندان‌های آسیای یک کوالا برگ‌های زبر اوکالیپتوس را کاملاً خرد می‌کنند و به صورت خمیر نرم درمی‌آورند. دستگاه گوارش از لوله‌ای دراز به نام سکوم تشکیل شده است که نقش مهمی در گوارش ایفا می‌کند. باکتری‌های مخصوصی در این بخش از سیستم گوارش زندگی می‌کنند که به تجزیه‌ی هرچه بیشتر برگ‌های زبر اوکالیپتوس کمک می‌کنند.

هیچ‌کدام از این سازگاری‌ها مانع از این واقعیت نیست که برگ اوکالیپتوس مواد مغذی کافی ندارد. کوالاها برای جبران این کمبود به مقدار فراوانی برگ اوکالیپتوس می‌خورند ـ یک کیلوگرم در روز- با این وجود، آن‌ها از رژیم غذایی خود انرژی کافی به دست نمی‌آورند. بنابراین کوالاها برای کنار آمدن با این مشکل، فعالیت چندانی انجام نمی‌دهند تا انرژی زیاد مصرف نکنند! آن‌ها بیست ساعت از روز را در خواب و استراحت می‌گذرانند و وقتی هم که از خواب بیدار می‌شوند خیلی کند حرکت می‌کنند. این شیوه‌ی زندگی، که در آن انرژی چندانی مصرف نمی‌شود، به کوالا کمک می‌کند تا با همین رژیم غذایی ساده به حیات خود ادامه دهد.

سیستم گوارش کوالا برای تغذیه از برگ‌های زبر و سمی اوکالیپتوس سازگاری یافته است.





یک مورچه‌خوار روزانه حدود ۳۵۰۰۰ مورچه و موریانه می‌خورد.

## زبان چسبناک و بدون دندان

یکی دیگر از منابع غذای غیرمعمول و به درد نخور مورچه است. مورچه‌ها در گروه‌های بزرگ کنار هم زندگی می‌کنند و خوردن یک مورچه اغلب موجب پیدا شدن سر و کله‌ی سایر مورچه‌ها می‌شود که همگی با هم به سوی جانور مهاجم حمله‌ور می‌شوند. نیش مورچه دردآور است و مورچه‌ها هنگام احساس خطر مایعی سوزش آور به نام اسیدفرمیک به سوی دشمن خود می‌پاشند.

رژیم غذایی مورچه‌خوارها عمدتاً مورچه و موریانه است. مورچه‌خوار به وسیله‌ی پاهای پیشین و چنگال‌های نیرومند خود آشیانه‌ی مورچه‌ها و موریانه‌ها را در هم می‌کوبد و تخریب می‌کند و سپس پوزه‌ی درازش را درون لانه‌ی آن‌ها فرو می‌ریزد و به کمک زبان بسیار بلند و چسبناکش مورچه‌ها را بیرون می‌کشد و می‌خورد. لایه‌ای پوست کشسان و پوششی از موهای بلند محافظ سطح زبان مورچه‌خوار را پوشانده است که آن را در برابر نیش مورچه‌ها در امان نگاه می‌دارد. در ضمن مورچه‌خوار از خوردن گونه‌های مورچه‌هایی مانند مورچه‌های سرباز که نیش بسیار دردناک دارند خودداری می‌کند.

مورچه هم همانند برگ اوکالیپتوس فاقد مواد مغذی است و در نتیجه، مورچه‌خوارها برای صرفه‌جویی در مصرف انرژی پر جنب و جوش نیستند و آهسته حرکت می‌کنند.

## مدفوع خوشمزه

بچه کوالاها تا مدت پنج ماه به وسیله‌ی شیر مادر تغذیه می‌شوند. آن‌ها در آغاز زندگی خود نمی‌توانند برگ‌های اوکالیپتوس را بخورند چرا که هنوز لوله‌ی گوارش موسوم به سکوم در آن‌ها فاقد باکتری‌های کافی است. در کوالاهای بالغ این عضو ضمن تجزیه و گوارش الیاف زبر و سخت برگ‌های اوکالیپتوس عمل سم‌زدایی از برگ‌ها را نیز انجام می‌دهد. کوالاهای پدر و مادر برای چاره‌جویی این مشکل گوارشی بچه‌هایشان مدفوع مخصوصی که محتوی مواد مغذی است دفع می‌کنند. بچه کوالاها با خوردن آن باکتری‌های مورد نیاز برای راه اندازی سیستم گوارش خود را به دست می‌آورند.

# حمله‌ی مخفیانه

پوشش خز قرمز مایل به زرد یک شیر هم‌رنگ علف‌های خشک علفزارها و ساواناهایی است که در آن زندگی می‌کند. شیرها جزو شکارگران بزرگ در زنجیره‌ی غذایی به شمار می‌آیند و از این رو برای دور ماندن از چشم دشمنان خود نیاز به مخفی شدن ندارند. اما رنگ پوشش خز آن‌ها برای هم‌رنگ شدن با محیط سازگاری کامل دارد. شیرها از این ترفند استتار برای نزدیک شدن به شکار و غافلگیر کردن آن استفاده می‌کنند.




## کمین و جهش

شیرها برای شکار جانوران تندرویی مانند غزال‌ها و گورخرها از سرعت کافی برخوردار نیستند. اما می‌توانند با حداکثر شتاب به سمت طعمه‌ی خود بجهند. یک شیر از فاصله‌ی پانزده متری شانس زیادی برای شکار طعمه دارد و برای این کار خیلی آهسته و دزدکی به سمت آن می‌رود تا به فاصله‌ای برسد که روی طعمه‌ی خود بجهد.

همه‌ی گربه‌ها، از گربه‌های خانگی تا شیرها و ببرها، در کمین کردن و نزدیک شدن مخفیانه به شکار مهارت دارند. آن‌ها بی سر و صدا و در حالی که بدن خود را نزدیک به سطح زمین نگاه می‌دارند و از تمامی چیزهای اطرافشان برای مخفی ماندن از دید شکار بهره می‌گیرند به طعمه نزدیک می‌شوند.

زمانی که یک شیر فاصله‌اش با شکار را به حداقل ممکن رساند در این لحظه استتار کارآیی ندارد چرا که شتاب و سرعت حرکت شیر در فاصله‌های کوتاه بر سرعت شکار پیشی دارد. در مورد شکارهای کوچک و شیر معمولاً پس از جست زدن بر پشت طعمه‌اش دندان‌هایش را در طناب نخاعی پشت گردن شکار فرو می‌برد. اما در مورد شکارهای بزرگ‌تر، شیر سعی می‌کند شکارش را به زمین بزند تا گلویش را گاز بگیرد و تا زمانی که شکار خفه نشده است آن را رها نمی‌کند.

## خال‌خالی و راه‌راه

پوشش خز شیرها یکدست و ساده است اما در بیشتر گربه‌های بزرگ نقش و نگارهای سیاه پر رنگ دارد. مثلاً پوشش خز پلنگ‌ها و یوزپلنگ‌ها خال‌خالی و ببرها راه‌راه است. این نوع علایم و نقش و نگارها زمانی که یک گربه‌ی بزرگ در میان علف‌ها یا بوته‌ها بی‌حرکت باقی می‌ماند ضمن آمیختن با رنگ محیط چارچوب پیکر جانور را در هم می‌شکند و از نظر پنهان نگه می‌دارد.

پلنگ‌ها و یوزپلنگ‌ها شکارگرانی نیرومندند اما قدرت برابری با شیرها یا ببرها را ندارند. شیرها و ببرها، پلنگ‌ها و یوزپلنگ‌ها را رقیب‌های اصلی خود می‌دانند و اگر بتوانند آن‌ها را از پا درمی‌آورند. پلنگ‌ها برای دور ماندن از چشم سایر شکارگران مهارت خوبی در به کار گیری فن استتار دارند.

## سن مخاطره‌آمیز

وزن توله شیرهای تازه به دنیا آمده صدبرابر کم‌تر از وزن مادرشان است و در ده روز اول چشم‌های آن‌ها بسته است و جایی را نمی‌بینند و تا مدت یک ماه نمی‌توانند به درستی راه بروند. بنابراین شیر مادر برای مراقبت از توله‌هایش آن‌ها را در مکانی امن مخفی می‌کند. وقتی شیر مادر از لانه دور است. توله‌ها ساکت و آرام در مخفیگاه باقی می‌مانند تا شکارگران نتوانند آن‌ها را پیدا کنند. هرچند پوشش خز شیرهای بالغ ساده و یکدست است اما خز خال‌خالی توله‌ها آن‌ها را به خوبی استتار می‌کند و از دیدن جانوران مهاجم مخفی نگه می‌دارد.



پوشش خز خال‌خالی پلنگ با سایه روشن‌های محیط جنگل در هم می‌آمیزد و جانور را به خوبی استتار می‌کند.

# مخفی شدن از یکدیگر

اکثر پستانداران برای مخفی ماندن از دید دشمنان یا نزدیک شدن به طعمه بدون این‌که دیده شوند به نوعی از فن استتار استفاده می‌کنند. استتار انواع متعدد دارد. بعضی از پستانداران فقط از یک نوع استتار بهره می‌گیرند اما بیشتر آن‌ها به واسطه‌ی رنگ و نقش و نگارشان می‌توانند به روش‌های مختلف استتار کنند.

## هم‌رنگ شدن با محیط

در بعضی از پستانداران فقط همین هم‌رنگ شدن با محیط بسیار مؤثر واقع می‌شود. مثلاً پوشش خز سفید خرس‌ها و روباه‌های قطبی در محیط پوشیده از برف قطب آن‌ها را به خوبی استتار می‌کند. خرس قطبی هنگامی که نزدیک سوراخی در میان یخ کمین می‌کند و منتظر می‌شود تا خوک دریایی برای تنفس کردن سرش را از سوراخ بیرون آورد، غیر از قسمت سیاه روی دماغش تقریباً نامرئی است. خرس قطبی در زمانی که در انتظار طعمه کمین کرده است برای مخفی کردن این قسمت آشکار با پنجه‌هایش روی دماغ خود را می‌پوشاند.

## تغییر رنگ

پوشش خز بیشتر جانورانی که در قطب شمال زندگی می‌کنند به رنگ سفید یا روشن است و به خوبی آن‌ها را استتار می‌کند. اما بعضی از حیوانات در تمام طول سال رنگ ثابت ندارند.
در تابستان رنگ خز پستاندارانی نظیر خرگوش‌های قطبی و قاقم‌ها به رنگ قهوه‌ای است که با محیط قهوه‌ای پیرامونشان هم رنگ می‌شود. اما با شروع فصل زمستان خز قهوه‌ای خود را از دست می‌دهند و خز سفید تازه‌ای جایگزین آن می‌شود تا در محیط پوشیده از برف از دید پنهان بمانند.



قاقم‌ها در پوشش خز سفید زمستانی خود به نام سمور معروفند. سمورها به واسطه‌ی خز سفید قیمتی‌شان پرورش داده می‌شوند.

## خال‌خالی و راه‌راه

پوشش خز بیشتر انواع پستانداران خال‌خالی و راه‌راه است. این نوعِ علایم و نقش و نگارها اصطلاحاً استتار شکننده نامیده می‌شوند که موجب در هم شکستن چارچوب پیکر جانور می‌شوند و دیدن آن را دشوار می‌کنند. خطوط راه‌راه پوست یک ببر یا خال‌های روی پوست یک پلنگ نمونه‌های بارزی از این نوع استتار هستند.

علایم و نقش و نگارهای روی پوشش خز اُکاپی ـ نوعی پستاندار شبیه زرافه اما با گردنی کوتاه‌تر که در اعماق جنگل‌های کنگوی بلژیک زندگی می‌کند ـ بسیار عجیب است و رنگ سیاه پوست آن به خوبی با محیط تاریک جنگل در هم می‌آمیزد. اما پاهای این پستاندار راه‌راه است و در شکستن چارچوب پیکر جانور بسیار مؤثرند. پوست خال‌خالی دوره‌ی بچگی بعضی از انواع گوزن‌ها، نظیر گوزن دم سفید، در مخفی کردن آن‌ها از دید جانوران دشمن که هنوز جوان و ناتوانند خیلی خوب عمل می‌کند. (گوزن‌های دم سفید پس از بالغ شدن خال‌های روی پوستشان را از دست می‌دهند.)



شش خز سیاه اُکاپی با رنگ‌های تیره‌ی محیط جنگل در هم می‌آمیزد و در ضمن خطوط راه‌راه پاهایش کمک می‌کند تا چارچوب پیکر آن در هم بشکند و از دید مخفی بماند.

## تضاد رنگ

نور خورشید از بالا می‌تابد و در نتیجه قسمت فوقانی بدن یک جانور معمولاً روشن‌تر از قسمت زیرین بدنش خواهد بود. نور خورشید سایه روشن‌هایی را در بدن جانور به وجود می‌آورد که شکل سه بُعدی پیکر آن را به خوبی نمایان می‌سازد. اما رنگ پشت بدن بیشتر پستانداران به مراتب تیره‌تر از شکم آن‌ها است. این رنگ‌آمیزی متضاد شکل ظاهری بدن جانور را تخت نشان می‌دهد و دیدن آن را دشوار می‌کند. گوزن‌های جنگلی، نظیر گوزن‌های زرد، دارای چنین رنگ‌های متضادند. همچنین آن‌ها خال‌هایی بر پشت خود دارند که به نوعی چارچوب پیکرشان را در هم می‌شکند.

# بدن راه راه گورخر

بدن راه‌راه گورخرها در محوطه‌ی باز علفزارهایی که آن‌ها زندگی می‌کنند به طور آشکار نمایان است. گورخرها و سایر جانوران چرنده به جای آن‌که تنها زندگی کنند به صورت گله در گستره‌ی دشت‌های وسیع پراکنده‌اند و برای دور ماندن از چشم دشمنشان، خود را در میان علف‌ها مخفی نمی‌کنند. اما راه‌راه بودن گورخرها و گروهی زندگی کردن آن‌ها سازگاری‌هایی هستند که نوعی استتار به شمار می‌آید.

## استتار سیاه و سفید

خطوط راه‌راه بدن گورخر در پس زمینه‌ی محیط علفزار به خوبی آشکار است. اما دشمنان واقعی گورخرها در اکثر مناطقی که آن‌ها زندگی می‌کنند شیرها هستند. شیرها قدرت بینایی بسیار قوی دارند اما نمی‌توانند رنگ‌ها را از یکدیگر تشخیص دهند و به عبارت دیگر، کوررنگی دارند. همچنین شیرها در شب دنبال شکار می‌گردند، یعنی زمانی که میزان تابش نور بسیار اندک است. برای گورخری که شب هنگام در حال استراحت است بدن راه‌راه آن سایه‌روشن‌هایی را ایجاد می‌کند که چارچوب پیکرش را در هم می‌شکند و آن را از دید شیرها مخفی می‌کند.

بدن راه‌راه یک گورخر نوع دیگری از استتار را نیز ایجاد می‌کند. وقتی یک گورخر را در پس زمینه‌ی سایر گورخرها می‌بینیم به خوبی استتار می‌شود و به دشواری می‌توان آن را از بقیه تشخیص داد. وقتی گله‌ی گورخرها احساس خطر می‌کنند بلافاصله تنگاتنگ کنار هم می‌ایستند و در نتیجه تشخیص هر کدام از آن‌ها از بین سایرین بسیار دشوار می‌شود. خطوط راه‌راه چارچوب پیکر هر کدام از آن‌ها را در هم می‌شکند و همه‌ی آن‌ها به صورت یکپارچه دیده می‌شوند.



## گله‌های ناپیدا

در دشت‌های آفریقا، گوزن‌های یالدار در دستجات میلیونی یا بیشتر گرد هم می‌آیند. اکنون جمعیت گله‌های گوزن‌های یالدار در مقایسه با جمعیت آن‌ها در گذشته کم‌تر است. حدود صد و چند سال پیش غزال‌های آفریقایی در گروه‌های چهل میلیونی در گستره‌ی دشت‌های آفریقای جنوبی پراکنده بودند. حتی گوزن‌های یالدار و گور اسب‌های آفریقایی در دستجات بسیار بزرگ در این مناطق زندگی می‌کردند.

در قرن نوزدهم و اوایل قرن بیستم، انسان‌های شکارچی میلیون‌ها رأس از گونه‌های مختلف آن‌ها را کشتند و در نتیجه، اکنون غزال‌های آفریقایی عمدتاً در مناطق حفاظت شده زندگی می‌کنند. گوراسب‌های آفریقایی نیز که حیواناتی در حد واسط بین اسب و گورخر بودند تماماً از بین رفتند.

### راه‌راه‌های مهم

علایم راه‌راه بدن یک گورخر علاوه بر نقشی که در استتار این حیوان دارند کارکردهای متفاوت دیگری هم دارند. گورخرها از تفاوت‌های طرح راه‌راه در بین گورخرهای مختلف برای شناسایی یکدیگر استفاده می‌کنند. همچنین نظریه‌ای وجود دارد که راه‌راه بودن بدن گورخرها آن‌ها را در برابر نیش مگس تسه‌تسه که عامل بیماری خواب است مصون نگاه می‌دارد.

زمانی که گله‌ی گورخرها به طور یکپارچه و تنگاتنگ کنار هم اجتماع می‌کنند، انتخاب یک گورخر از میان آن‌ها بسیار دشوار است.

### زندگی گروهی

زندگی در میان یک گله سازگاری مهمی برای بسیاری از حیوانات چرنده به شمار می‌آید. در دشت‌های وسیع، پناهگاه امنی برای مخفی ماندن از دید شکارگران وجود ندارد. حیوانات چرنده در دستجات بزرگ کنار هم اجتماع می‌کنند تا شانس بیشتری برای زنده ماندن در مقابل جانوران مهاجم پیدا کنند. در دشت‌های آفریقا جمعیت یک گله گورخر ممکن است به دویست هزار رأس برسد که در مورد گوزن‌های یالدار این رقم به یک میلیون و سیصد هزار رأس هم می‌رسد. زمانی که یک گله به وسیله‌ی حیوانات شکارگر تهدید می‌شود، همه‌ی اعضای گله بلافاصله به دور هم جمع می‌شوند. آن‌هایی که در مرکز این حلقه قرار دارند از حمله‌ی شکارگران مصون می‌مانند. اما خطر جدی آن‌هایی را تهدید می‌کند که پیرامون گله سر در گم و سرگردانند یا بیرون از این دایره پرسه می‌زنند.



# آماده‌ی دفاع

شیرها شکارگران بزرگ مناطقی هستند که در آن زندگی می‌کنند و به نظر می‌رسد زندگی آسوده‌ای دارند. اما حتی شیرها نیز در مقابل خطرات احتمالی باید از خود دفاع کنند. سلاح دفاعی یک شیر چابک بودن و داشتن آرواره‌های نیرومند و چنگال‌های تیز و برنده است که این سلاح‌های دفاعی هنگام شکار طعمه نیز بسیار کاربرد دارند.



## بقا در طفولیت

توله‌های شیر در لحظه‌ی تولد عاجز و ناتوانند و چشم‌هایشان بسته است و جایی را نمی‌بینند. آن‌ها تا سه ماهگی نمی‌توانند مادرشان را همراهی کنند؛ بنابراین توله‌ها در اوایل زندگی خود برای مصون ماندن در برابر حیوانات شکارگر باید ساکت و بی‌حرکت بمانند. اگر توله‌ها احساس خطر کنند صدای جیغ مانندی می‌کشند اما این اقدام دفاعی فقط در مقابل شکارگران کوچک مؤثر واقع می‌شود.

وقتی توله شیرها به سن شش یا هفت ماهگی می‌رسند می‌توانند گوشت بخورند و حدوداً در سن یازده ماهگی می‌توانند همراه سایر شیرها به شکار بروند. اکنون آن‌ها برای سهیم شدن در شکاری که شیرها به دست می‌آورند باید مبارزه کنند. اگر شکار نایاب باشد در آن صورت ضعیف‌ترین شیرهای گله ممکن است چیزی نصیبشان نشود و گرسنه بمانند.

## بقا در بزرگسالی

شیرها پس از بالغ شدن باید در برابر بسیاری از حملات از خود دفاع کنند. شیرهای ماده‌ای که توله دارند باید در مقابل جانوران مهاجم از آن‌ها دفاع کنند. شیرهای نر اغلب در برابر حملات سایر شیرهای نر از خود دفاع می‌کنند. شیرهای نر جوان از گله‌ی خود اخراج می‌شوند تا شخصاً گله‌ی جدیدی از میان گله‌ی شیرهای نر دیگر انتخاب کنند. برای این کار آن‌ها باید مبارزه کنند و سپس مدام باید از گله‌شان در برابر سایر شیرهای نر مراقبت و دفاع کنند.

شکارهای بزرگ نظیر گاومیش‌ها خطر بزرگی برای شیرهای نر و ماده به شمار می‌آیند. گاومیش‌های نر هنگامی که شیرها بیش از اندازه به آن‌ها نزدیک می‌شوند بلافاصله حلقه‌ی دفاعی تشکیل می‌دهند و حتی ممکن است به آن‌ها حمله کنند.

## دشمنان قدیمی

یک شیر وقتی طعمه‌ای به چنگ می‌آورد باید از آن در مقابل سایر شیرها مراقبت کند. سایر اعضای گله‌ی شیر سعی می‌کنند چیزی از این شکار نصیبشان شود اما رقیب دیگری نیز که چشم طمع به این شکار دوخته است، کفتار خال‌خالی است. گله‌های شیر معمولاً به صورت پراکنده زندگی می‌کنند و از این رو اغلب در دستجات کوچک یا به تنهایی به شکار می‌روند. اگر گله‌ای از کفتارهای خال‌خالی ردپای دو یا چند شیر ماده را هنگام عزیمت برای شکار دنبال کنند تلاش خواهند کرد تا شیرها را از طعمه‌ای که شکار کرده‌اند دور کنند. اما اگر یک شیر نر در میان گله‌ی شیرهای ماده حضور داشته باشد، کفتارها به ندرت جرأت می‌کنند به آن‌ها حمله کنند و در عوض، بیشترین سهم شکار نصیب شیر نر می‌شود.



کفتارها اغلب در شمار حیوانات مردارخوار به شمار می‌آیند اما کفتارهای خال‌خالی شکارگرانی توانمندند و آن‌ها همچنین در ربودن طعمه‌ی سایر حیوانات حتی شیرها بسیار موفق عمل می‌کنند.

## بی‌دفاع

انسان تنها موجود زنده‌ای است که شیرها قدرت دفاع در مقابل او را ندارند. در قرن نوزدهم هزاران قلاده شیر صرفاً برای تفریح به وسیله‌ی «شکارچیان شکارهای بزرگ» کشته شدند. حتی در حال حاضر افرادی هستند که برای شکار و کشتن شیرها پول زیادی پرداخت می‌کنند. بسیاری از شیرها در تله‌ی شکارچیانی که به صورت غیرقانونی اقدام به شکار سایر حیوانات می‌کنند گرفتار می‌شوند و جانشان را از دست می‌دهند.

# فرار از دست شکارگران

اکثر پستانداران بر خلاف شیرها جزو شکارگران بزرگ به شمار نمی‌آیند. این گروه از پستانداران در برابر بسیاری از دشمنان باید از خود دفاع کنند. گونه‌های مختلف پستانداران برای دفاع از خود سازگاری‌های مختلفی به دست آورده‌اند.

گوزن‌ها قدرت شنوایی و بینایی خارق‌العاده‌ای دارند و نیز از قدرت بویایی بسیار خوب برخوردارند. آن‌ها می‌توانند گوش‌هایشان را مانند آنتن بشقابی یک رادار به هر طرف بچرخانند تا صدا را ردیابی و جهت آن را کشف کنند.



## حیوانات چرنده

زندگی گروهی به حیوانات چرنده کمک می‌کند تا از خطرات حمله‌ی جانوران شکارگر تا حدود زیادی مصون بمانند (به صفحات ۲۵و۲۴ مراجعه کنید) حیوانات چرنده، نظیر بزهای کوهی، گورخرها و اسب‌ها، به طرق مختلف از خود دفاع می‌کنند. برخورداری از حواس قوی به آن‌ها کمک می‌کند تا خیلی سریع از نزدیک شدن یک جانور مهاجم باخبر شوند. چشم‌های چرندگان در طرفین سرشان قرار گرفته‌اند و میدان دید وسیع‌تری دارند و در ضمن به آن‌ها این امکان را می‌دهد تا متوجه نزدیک شدن جانور مهاجم تقریباً از هر سمت شوند. هم‌چنین چرندگان حس بویایی و شنوایی بسیار قوی دارند. زندگی گروهی نیز خیلی مؤثر است؛ چرا که یک جانور تنها ممکن است به موقع متوجه نزدیک شدن جانور مهاجم نشود، اما در یک گله، ده‌ها چشم، گوش و بینی مراقب اطراف است.

بیشتر چرندگان برای سریع دویدن سازگاری دارند و در مسافت‌های طولانی به آسانی می‌توانند جانوران مهاجم را پشت سر بگذارند. بزهای کوهی و غزال‌ها نیز بسیار فرز و چالاک هستند. وقتی یک بز کوهی آفریقایی از دست شکارگران فرار می‌کند ضمن دویدن جست‌های بلندی برمی‌دارد. این جهش‌های بلند به آن کمک می‌کند تا از چنگال‌های جانور مهاجم در امان بماند.

قدرت دفاعی بعضی از چرندگان به دلیل جثه‌ی درشت و قدرت زیادشان است که شکارگران جرأت نمی‌کنند به آن‌ها حمله کنند. مثلاً فیل‌ها، کرگدن‌ها و گاومیش‌ها جانورانی بزرگ جثه، قوی و مجهز به شاخ و عاج هستند و جانوران مهاجم حمله به آن‌ها را خطر آفرین می‌دانند.

## حفر پناهگاه

پستانداران کوچک اغلب برای دور ماندن از خطر دشمنان چاره‌ای جز مخفی شدن ندارند. اکثر آن‌ها برای پنهان شدن هر کدام به نوعی از فن استتار استفاده می‌کنند. بیشتر آن‌ها گودال‌هایی در مکان‌های امن، جایی که بتوانند هم استراحت کنند و هم از دید دشمنان خود مخفی بمانند، حفر می‌کنند. در محیط جنگل، جانوران از سوراخ‌های تنه‌های درختان و در مناطق صخره‌ای، از غارها به عنوان پناهگاه استفاده می‌کنند. بعضی از گونه‌های پستانداران، نظیر موش‌های صحرایی نقب‌زن و موش‌های کور، شبکه‌ای از تونل‌های تو در تو در زمین حفر می‌کنند و اکثر عمرشان را در آن‌جا سپری می‌کنند. این تونل‌های زیرزمینی ورودی‌های متعدد دارند تا اگر جانور مهاجمی از یکی از ورودی‌ها وارد پناهگاه شد، آن‌ها بتوانند از تونل دیگر فرار کنند. بیشتر جانوران حفار شب‌ها دنبال غذا می‌روند چرا که تعداد شکارگران در شب به مراتب کم‌تر از روز است.

## زاد و ولد سریع

بیشتر پستانداران کوچک با وجود شیوه‌های دفاعی متعددی که دارند طعمه‌ی جانوران شکارگر می‌شوند. بعضی از پستانداران در مقابل تلفات سنگینی که می‌دهند با زاد و ولد سریع سازگاری پیدا کرده‌اند. خرگوش‌ها، موش‌های صحرایی، موش‌های قطب شمال و موش‌های علفزار می‌توانند در فاصله‌های زمانی کوتاه تولید مثل و زاد و ولد کنند. مثلاً دوره‌ی بارداری موش‌ها بین نوزده الی بیست و یک روز است و پس از مدت دو روز دوباره برای تولید مثل آمادگی دارند. از جنبه‌ی نظری، یک زوج موش و بچه‌هایشان قادرند در مدت پنج ماه پانصد بچه به دنیا آورند.



آردوارک، یا مورچه‌خوار نقب‌زن، به کمک چنگال‌های نیرومند جلویی خود می‌تواند آشیانه‌ی مورچه‌ها و موریانه‌ها را تخریب کند و در هم بکوبد. این مورچه‌خوار روزها را در پناهگاه خود استراحت می‌کند و شب‌ها دنبال شکار می‌رود.

# سایر ابزارهای دفاعی

بعضی از پستانداران ابزارهای دفاعی خاص خود را دارند. پوشش زره مانند، مواد شیمیایی، دیده‌بانی و فریفتن از جمله‌ی سازگاری‌های دفاعی‌اند که در بعضی از گونه‌های پستانداران یافت می‌شوند.

## زره و مواد شیمیایی

جوجه تیغی‌ها، آرمادیلو ـ نوعی گورکن ساکن مناطق گرمسیری ـ و پانگولین ـ مورچه‌خوار فلس‌دار آفریقایی آسیایی ـ همگی برای دفاع از خود در برابر شکارگران صاحب پوشش دفاعی زره‌مانندند. این زره کاملاً متفاوت از پوشش خز یا پشم معمول در یک پستاندار است. وقتی آن‌ها احساس خطر می‌کنند بلافاصله خود را گلوله می‌کنند تا از نقاط نرم و آسیب‌پذیر بدن خود در برابر حملات جانور شکارگر محافظت کنند. سراسر پشت بدن و ناحیه‌ی گردن جوجه‌تیغی را تیغ‌های نوک‌تیز، بدن آرمادیلو را پوششی از صفحات استخوانی سخت و بدن پانگولین را نیز فلس‌های سخت و مقاوم پوشانده است.

دو گروه خارپشت که هیچ نوع خویشاوندی با یکدیگر ندارند وجود دارند که یکی از آن‌ها در آفریقا و آسیا و دیگری در ایالات متحده زندگی می‌کند. بدن هر دوی آن‌ها را پوششی زره‌مانند از تیغ‌های نوک تیز و سخت نظیر تیغ‌های جوجه‌تیغی پوشانده است، اما با این تفاوت که این تیغ‌ها به مراتب بلندترند. زمانی که آن‌ها احساس خطر می‌کنند هرگز خود را گلوله نمی‌کنند بلکه تیغ‌های پشت بدن خود را راست نگاه می‌دارند و سپس عقب‌عقب به سمت دشمن می‌دوند. از آنجایی‌که تیغ‌ها اتصال سستی با بدن خارپشت دارند، تعدادی از تیغ‌ها می‌شکنند و در سر و صورت جانور مهاجم فرو می‌روند.

راسوها برای دور کردن دشمن صاحب پوشش محافظ رزه مانند نیستند بلکه دم خز پوش خود را بالا نگاه می‌دارند و مایع بدبویی را به سمت دشمن می‌پاشند. این مایع بدبو و سوزش‌آور سر و صورت دشمن را می‌سوزاند. جانور مهاجمی که چنین تجربه‌ای را آزموده باشد دیگر هرگز هوس حمله به یک راسو را در سر نمی‌پروراند.




شیوه‌های دفاعی غیرمعمول در بعضی از پستانداران:
الف: راسو مایع بدبووسوزش‌آور به سمت دشمن خود می‌پاشد.
ب: پانگولین برای محافظت از خود بدنش را گلوله می‌کند.
ج: میرکات‌ها برای محافظت خود و لانه‌شان دیده بانی می‌کنند.

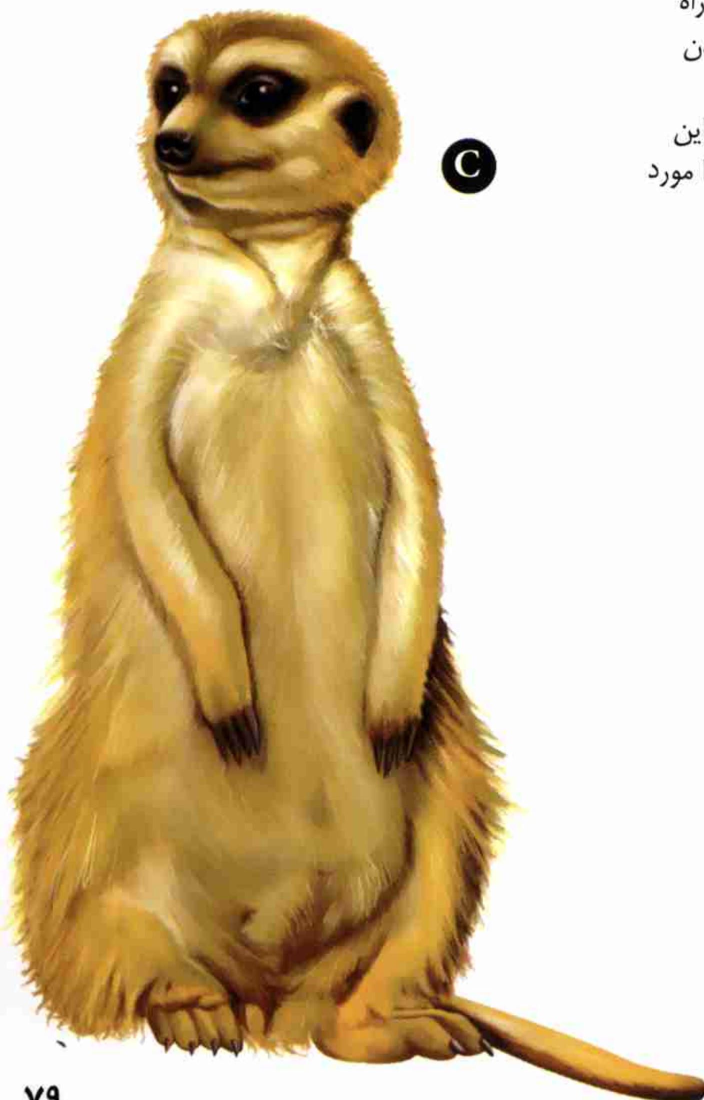
## دیده‌بانی و فریفتن

بعضی از پستانداران به کمک یکدیگر از خود در برابر شکارگران دفاع می‌کنند. میرکات‌ها، که از خانواده‌ی نمس هندی‌اند، به صورت گروهی درون دالان‌های زیر زمینی زندگی می‌کنند. هنگام روز از حشرات و سایر جانوران کوچکی که با حفر زمین آن‌ها را از زیر خاک بیرون می‌آورند تغذیه می‌کنند. زمانی که تعدادی از میرکات‌ها سرگرم غذا خوردن هستند و سرشان پایین است یک یا چندتا از آن‌ها دیده‌بانی می‌کنند. (میرکات‌های دیده‌بان روزانه و به نوبت تغییر می‌کنند.) میرکات‌های دیده‌بان هنگام انجام وظیفه چیزی نمی‌خورند و مراقب اطراف هستند تا به محض مشاهده‌ی دشمن بلافاصله با پارس کردن به سایرین هشدار دهند و آن‌ها را از خطر آگاه کنند. آن‌وقت همه میرکات‌ها برای فرار از مهلکه به سرعت به درون دالان‌های زیرزمینی خود پناه می‌برند.

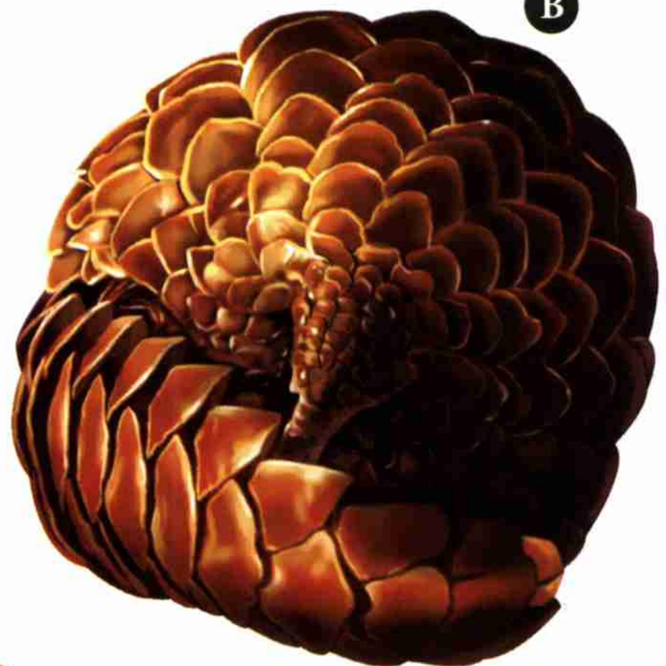
کواتی نوعی خرس آمریکای جنوبی و از خانواده‌ی راکون‌هاست. کواتی هنگام احساس خطر از شیوه‌ی دفاعی عجیبی استفاده می‌کند. اگر دشمن بیش از اندازه نزدیک شود کواتی دم راه‌راه خود را خم می‌کند و بالای سرش نگاه می‌دارد و با تاب دادن آن در جلو صورتش جانور مهاجم را وسوسه می‌کند. جانور مهاجم یکراست به سمت دم حمله می‌کند و کواتی هم از این فرصت استفاده کرده و با چنگال‌های تیز خود پوزه‌ی آن را مورد حمله قرار می‌دهد.

## غول‌های منقرض شده

بزرگ‌ترین آرمادیلوی زنده‌ی امروز، آرمادیلوی غول است که طول بدنش به یک متر می‌رسد و بالغ بر شصت کیلوگرم وزن دارد. این آرمادیلو در مقایسه با آرمادیلوی بزرگی که در گذشته زندگی می‌کرد بسیار کوچک است. طول بدن بعضی از اجداد این آرمادیلوها به سه متر می‌رسید. بومیان سرخپوست آمریکا از پوشش سخت و زره مانند این جانوران غول‌پیکر برای مسقف کردن قبرهایشان استفاده می‌کردند.



C



B

# گربه‌های اجتماعی

اکثر گربه‌ها زندگی انفرادی دارند- آن‌ها اغلب به تنهایی دنبال شکار می‌روند و تنها زندگی می‌کنند. اما شیرها متفاوت از بقیه‌اند و گروهی زندگی می‌کنند. زندگی در میان یک گله شانس زنده ماندن آن‌ها را افزایش می‌دهد. شیرهایی که تنها زندگی می‌کنند در مقایسه با آن‌هایی که همراه گله‌اند عمر کوتاه‌تری دارند و به ندرت شانس یافتن جفت را پیدا می‌کنند.



## گروه پراکنده

یک گله شیر از سه الی ده شیر ماده‌ی بالغ، دو الی چهار شیر نر بالغ و تعدادی بچه شیر تشکیل می‌شود. آن‌ها همگی در محدوده‌ای که به اصطلاح قلمرو نامیده می‌شود ـ جایی که اکثر شکارشان را در آن انجام می‌دهند زندگی می‌کنند؛ آن‌ها سایر شیرهایی را که قصد نزدیک شدن به قلمروشان را داشته باشند عقب می‌رانند.

هر چند در یک گله شیر تعداد شیرهای بالغ ممکن است به چهارده قلاده برسد اما همه‌ی آن‌ها به ندرت در یک محل اجتماع می‌کنند. بنابراین شیرهای یک گله گروه‌های کوچک‌تری را تشکیل می‌دهند و اعضای این گروه‌ها کنار هم زندگی می‌کنند و با هم به شکار می‌روند.

## خویشاوندی گله‌ی شیرها

شیرهای ماده‌ی یک گله معمولاً با یکدیگر خویشاوندند- اغلب آن‌ها خواهر یا خواهرزاده‌ی همدیگرند. شیرهای نر هم اغلب با یکدیگر برادر یا پسر عمو هستند. اما نرها و ماده‌های یک گله شیر هیچ گونه قرابتی با هم ندارند. شیرهای ماده معمولاً تمام عمرشان را در میان اعضای گله سپری می‌کنند.

شیرهای یک گله تا ابد در کنار هم باقی نمی‌مانند. هر کدام از نرها با هر کدام از شیرهای ماده یا همه‌ی آن‌ها جفت‌گیری می‌کنند. بیشتر وقت‌ها چندین شیر ماده تقریباً هم‌زمان توله‌هایشان را به دنیا می‌آورند. اگر این اتفاق رخ دهد آن‌وقت ماده‌ها توله‌هایشان را بدون آن‌که تفاوتی بین آن‌ها قائل شوند به کمک هم پرورش می‌دهند و حتی در شیر دادن به آن‌ها نیز با یکدیگر همکاری می‌کنند. در چنین شرایطی شانس زنده ماندن توله‌ها افزایش می‌یابد، زیرا هیچ‌کدام از توله‌ها تنها نمی‌مانند و تحت مراقبت همه‌ی شیرهای ماده قرار می‌گیرند. حال آن‌که شیر ماده‌ای که تنها زندگی می‌کند برای رفتن به شکار هر از گاهی مجبور است توله‌هایش را ترک کند.

## مراحل رشد توله‌ها

در سن یازده ماهگی یا در همین حدود، توله‌ها یاد می‌گیرند که اعضای گله را در رفتن به شکار همراهی کنند و در حدود دو یا سه سالگی شیرهای ماده‌ی جوان آماده‌ی جفت‌گیری می‌شوند و شیرهای نر جوان نیز شخصاً دنبال شکار می‌روند. در این سن شیرهای نر گله را ترک می‌کنند و معمولاً تا مدت دو سال تنها زندگی می‌کنند و سپس دنبال گله‌ای می‌گردند تا سرپرستی آن را به عهده بگیرند.

توله‌شیرها با یکدیگر یا با شیرهای بزرگ‌تر همبازی می‌شوند و مبارزه‌ی دوستانه می‌کنند تا از این طریق با مهارت‌ها و فنون شکار آشنا شوند که در آینده وقتی دنبال شکار می‌روند به این مهارت‌ها نیاز دارند.

## مرگ توله‌ها

معمولاً یک گروه شیر نر حداکثر تا مدت دو یا سه سال مراقبت از یک گله را بر عهده می‌گیرند. پس از این مدت یک گروه شیر نر جوان‌تر و قوی‌تر از راه می‌رسند و به زور شیرهای نر پیر را از گله بیرون می‌کنند یا آن‌ها را می‌کشند. زمانی که یک گروه شیر نر تازه نفس سرپرستی گله‌ای را به عهده می‌گیرند، هر توله شیری را که ببینند می‌کشند و سپس با شیرهای ماده جفت‌گیری می‌کنند. اما بعضی وقت‌ها شیرهای ماده خود را از چشم شیرهای نر جوان مخفی می‌کنند یا در مقابل آن‌ها می‌ایستند و از توله‌هایشان دفاع می‌کنند.

# سازگاری از راه رفتار

معمولاً چندین نسل طول می‌کشد تا جانوری بتواند از لحاظ فیزیکی با محیط جدید خود سازگاری پیدا کند. اما گونه‌ای از یک جانور می‌تواند خیلی سریع‌تر رفتارش را تغییر دهد. پستانداران در مقایسه با سایر گروه‌های جانوران، به مراتب سریع‌تر توانسته‌اند رفتارشان را با زیستگاه‌های جدید سازگار کنند.

## خواب یا حرکت

بیشتر زیستگاه‌ها در پاره‌ای از ایام سال برای زیستن مساعدند اما بقیه‌ی روزهای سال شرایط نامساعدی دارند. بعضی از مناطق، تابستان‌های گرم و زمستان‌های سرد دارند؛ در حالی که بعضی دیگر از در ایامی از سال هوای گرم و مرطوب و بقیه‌ی روزهای سال هوای خشک و بسیار گرم دارند. بعضی از پستانداران در ایامی که شرایط آب و هوایی مناسب نیست اقدام به زمستان‌خوابی یا تابستان‌خوابی می‌کنند. جوجه‌تیغی‌ها و موش‌های مزرعه از جمله پستاندارانی هستند که دوره‌ی زمستان‌خوابی دارند در حالی که موش دو پا و سنجاب‌های زمینی و سایر پستانداران کوچک صحرایی برای در امان ماندن از هوای گرم و سوزان تابستان‌خوابی می‌کنند. در دوره‌ی زمستان‌خوابی یا تابستان‌خوابی فعالیت‌های بدن جانور تقریباً متوقف می‌شود تا مصرف انرژی به حداقل ممکن برسد.

سایر جانوران برای بقای خود در ایامی از سال که یافتن غذا دشوار است اقدام به مهاجرت می‌کنند و با طی مسافت‌های طولانی به مناطقی می‌روند که منابع غذای کافی دارند.

**گله‌های پر جمعیتی از گوزن‌های یالدار آفریقایی و سایر چرندگان، فصل بارانی را در دشت‌های جنوب آفریقا سپری می‌کنند. سپس به سمت شمال آفریقا، جایی که حتی در فصل خشک در آنجا باران می‌بارد، مهاجرت می‌کنند.**





سگ‌های آبی نیز همانند همه‌ی جوندگان دندان‌های پیشین بلند دارند که مانند اسکنه عمل می‌کند و به وسیله‌ی آن‌ها می‌توانند تنه‌ی درختان را قطع کنند.

## محیط زیست‌های سفارشی

سگ‌های آبی به جای سازگار شدن با محیط زیستشان می‌توانند شرایط محیط زیست را برای خود تغییر دهند. ابتدا آن‌ها سدی بر روی یک رودخانه احداث می‌کنند تا دریاچه‌ای در پشت آن تشکیل شود. سپس با استفاده از تنه‌های درختان و گل و لای و ترکه‌ها کلبه‌ای در وسط این دریاچه می‌سازند. ورودی کلبه در زیر آب قرار دارد و در نتیجه آن‌ها می‌توانند در فصل زمستان که سطح آب دریاچه یخ می‌زند به آسانی به کلبه‌ی دنج و گرمشان رفت و آمد کنند.

### از زندگی انفرادی تا اجتماعی

پستانداران در همه نوع جوامع اجتماعی زندگی می‌کنند. پستاندارانی مانند جوجه تیغی‌ها، اکثر گربه‌سانان و پانداها زندگی انفرادی دارند در حالی که پستاندارانی مانند بزهای کوهی و گورخرها و گله‌های سگ‌های چمنزار و کلنی‌ها خفاش‌ها در دستجات و گروه‌های پرشمار در کنار هم زندگی می‌کنند. و بین این دو شیوه‌ی زندگی انفرادی و اجتماعی پستانداران دیگری هم وجود دارند که در دستجاتی با جمعیت‌های متفاوت زندگی می‌کنند.

پستانداران اغلب تنها زندگی می‌کنند چرا که منابع غذا کمیاب و به دست آوردن آن مشکل است. مثلاً یک خرس قطبی ساعت‌ها در کمین یک خوک دریایی انتظار می‌کشد تا بتواند آن را شکار کند. بنابراین کمک یک خرس قطبی دیگر برای آسان‌تر شکار شدن این خوک دریایی دردی را دوا نمی‌کند. بنابراین خرس‌های قطبی ترجیح می‌دهند تنها زندگی کنند. از طرف دیگر، گوزن‌های شمالی ساکن قطب شمال به دلیل آن‌که در تابستان قطب منابع غذا فراوان است سهیم شدن غذای یکدیگر هیچ‌گونه ضرری به آن‌ها نمی‌رساند. همچنین زندگی گروهی گوزن‌های شمالی شانس زنده ماندن تک‌تک آن‌ها را در برابر حمله‌ی جانوران شکارگر افزایش می‌دهد و در نتیجه، آن‌ها به صورت گله زندگی می‌کنند.

# جفت یابی و تولید مثل

تولید مثل امری ضروری برای بقای نسل همه‌ی گونه‌های جانوران است و یک گونه در فرایند تولید مثل باید تعداد بچه‌های کافی به دنیا آورد تا جایگزین آن‌هایی شوند که می‌میرند. پستانداران برای اطمینان از موفقیت روند تولید مثلشان از شیوه‌های سازگاری گوناگونی برخوردارند.

در میان سگ‌های وحشی آفریقایی، هم سگ پدر و هم سگ مادر در تغذیه‌ی بچه‌ها به یکدیگر کمک می‌کنند.



## امتیازهای پستانداران

تقریباً همه‌ی پستانداران زنده‌زا هستند. این نوع سازگاری در مقایسه با تولید مثل به روش تخم‌گذاری امتیازات فراوان دارد؛ چرا که نوزادان دوره‌ی آغازین رشد را درون بدن مادر سپری می‌کنند. همچنین تغذیه‌ی بچه‌ها با شیر مادر از دیگر امتیازات پستانداران به شمار می‌آید، یعنی آن‌که بچه‌ها در اوایل زندگی خود مشکلی از لحاظ دسترسی به غذا ندارند.

## جفت‌یابی

پستاندارانی که به صورت گروهی زندگی می‌کنند به آسانی می‌توانند جفت‌یابی کنند. اما وال‌های غول‌پیکر زندگی انفرادی دارند و یافتن جفت در پهنه‌ی وسیع اقیانوس دشوارتر از یافتن یک سوزن در انبار کاه است. البته وال‌ها در فصل تولید مثل با اجتماع در ناحیه‌ی مشخصی از اقیانوس این مشکل را چاره‌جویی کرده‌اند. مثلاً نهنگ‌های عنبر نر بالغ برای دسترسی به منابع غذای غنی و فراوان در آب‌های سرد قطب شمال و جنوب، سمت شمال و جنوب را در پیش می‌گیرند. اما نهنگ‌های عنبر ماده و بچه‌هایشان تمام مدت سال را در آب‌های گرم مناطق گرمسیری می‌گذرانند. سالی یک‌بار نهنگ‌های عنبر نر برای جفت‌یابی راهی آب‌های گرم مناطق گرمسیری می‌شوند.

### هر چه بزرگ‌تر بهتر

در بیشتر پستانداران، به ویژه در گونه‌های بزرگ‌تر، نرها بزرگ‌تر و قوی‌تر از ماده‌ها هستند. مثلاً جثه‌ی شیر نر بیست درصد درشت‌تر از جثه‌ی شیر ماده است.

در بسیاری از گروه‌های پستانداران نرها با بیش از یک ماده جفت‌گیری می‌کنند و کاری به کار پرورش بچه‌ها ندارند. اما در بعضی از آن‌ها نظیر خانواده‌ی سگ‌ها، سگ نر فقط با یک سگ ماده جفت‌گیری می‌کند و در تغذیه‌ی توله‌ها به سگ مادر کمک می‌کند. بنابراین وقتی هر دوی والدین در تغذیه‌ی توله‌ها سهیم می‌شوند آن‌ها غذای بیشتری نصیبشان می‌شود و در ضمن خیلی سریع رشد می‌کنند و همین امر شانس زنده ماندن آن‌ها را افزایش می‌دهد.

نهنگ‌های عنبر نر تا سن سی‌سالگی قابلیت باروری ندارند. سپس دریاهای مناطق قطبی را برای یافتن جفت ترک می‌کنند و راهی آب‌های اقیانوس‌های نزدیک ناحیه‌ی استوایی می‌شوند.

### سریع‌تر یا آهسته‌تر

به دنیا آوردن حیوان کوچکی به اندازه‌ی یک موش حشره‌خوار در مقایسه با به دنیا آوردن یک فیل انرژی کم‌تری می‌برد. به همین دلیل پستانداران کوچک در مقایسه با پستانداران بزرگ‌تر آهنگ تولید مثل سریع‌تری دارند. مثلاً یک موش قطب شمال زمانی که هنوز یک ماه و نیم از عمرش می‌گذرد قابلیت باروری دارد و می‌تواند تا دوازده بچه به دنیا آورد؛ در حالی که یک فیل تا سن ده سالگی قابلیت باروری ندارد و دوره‌ی بارداری آن نیز برای به دنیا آوردن یک بچه فیل تقریباً دو سال است.

# ناکامی در سازگاری

شیرهای نسل امروز برای نخستین بار حدود هفتصد و پنجاه هزار سال پیش پدید آمدند اما گونه‌های پستانداران همسان میلیون‌ها سال است که در زمین جولان می‌دهند. پستانداران از زمان نخستین ظهور خود در کره‌ی زمین، که تقریباً به دویست میلیون سال قبل باز می‌گردد، از طریق تغییر در رفتار و شیوه‌ی زندگی توانسته‌اند با شرایط محیط زیستشان سازگاری پیدا کنند. اما فعالیت‌های انسان چنان سریع جهان را دگرگون می‌سازد که جانوران نمی‌توانند به سرعت خود را با این تغییرات هماهنگ و سازگار کنند. تقریباً نسل بیست و پنج درصد از تمامی گونه‌های جانوران با خطر نابودی روبه‌رو است.

**جنگل‌های بارانی معتدل ساحلی واقع در غرب ایالات متحده و کانادا از لحاظ جمعیت حیات وحش غنی هستند اما در اثر تخریب درختان و گیاهان نیمی از این تپه زیستگاه بسیاری از جانوران نابود شده است.**



## نبودن جایی برای زیستن

با افزایش روز افزون جمعیت جهان، انسان‌ها با قطع درختان جنگل‌ها، تسطیح چمنزارها و نیز خشکاندن مرداب‌ها درصدد توسعه‌ی زمین‌های کشاورزی و مناطق شهری هر روز که می‌گذرد فضاهای بیشتری از محیط زیست را اشغال می‌کنند و به دنبال آن از وسعت زیستگاه‌های حیات وحش کاسته می‌شود. تخریب زیستگاه‌ها دلیل اصلی کاهش جمعیت گونه‌های مختلف پستانداران است.

زندگی شکارگران بزرگ، به ویژه شیرها و دیگر گونه‌های گربه‌های بزرگ، در اثر تخریب زیستگاه‌ها در خطر نابودی است. این گروه از شکارگران به زیستگاه‌هایی وسیع با تعداد شکارهای فراوان نیاز دارند تا بتوانند به حیات خود ادامه دهند. وسعت زیستگاه‌هایی که در آن‌ها شکار فراوان یافت می‌شود حداقل به بیست کیلومتر مربع می‌رسد اما در زیستگاه‌هایی که از لحاظ تعداد شکار غنی نیستند گستره‌ی آن‌ها بیش از چهارصد کیلومتر مربع را در بر می‌گیرد. سوای محوطه‌ی زیستگاه‌های حفاظت شده‌ی ویژه‌ی شکار و پارک‌های ملی زیستگاه‌های معدودی وجود دارند که وسعت آن‌ها به آن اندازه‌ای با شد که حیات شیرها و سایر گوشت‌خواران بزرگ را تضمین کنند.

## داستان‌های موفقیت؟

هر چند جمعیت اکثر گونه‌های پستانداران رو به کاهش گذاشته است اما معدودی از گونه‌ها به زندگی در کنار انسان‌ها عادت کرده‌اند و از این رو جمعیت آن‌ها رو به افزایش است. موش‌های صحرایی، موش‌های خانگی و موش‌های معمولی فقط در آسیای مرکزی و هند زندگی می‌کردند اما اکنون در اقصی نقاط جهان پراکنده‌اند. جمعیت انواع موش‌های خانگی و صحرایی چنان افزایش یافته است که حالا دیگر آفت به شمار می‌آیند و ضمن از بین بردن محصولات غذایی موجب شیوع انواع بیماری‌ها می‌شوند.

### خطر نابودی

نسل شیرها هنوز در خطر منقرض شدن نیست اما زندگی سایر گونه‌های گربه‌های بزرگ حقیقتاً در خطر نابودی است. جمعیت ببرها از صد هزار قلاده به حدوداً هفت هزار و پانصد قلاده در قرن بیستم رسید و انواع مختلف زیرگونه‌های ببر از بین رفته‌اند. بیشترین خطر نابودی نسل در میان خانواده‌ی گربه سانان متوجه پلنگ‌های برفی است. جمعیت پلنگ‌های برفی شدیداً کاهش یافته است و از آنجایی‌که در کوهستان‌های دور دست زندگی می‌کنند نمی‌توان به درستی جمیعت باقی‌مانده‌ی آن‌ها در حیات وحش را تخمین زد.

گوشتخواران تنها گروه پستاندارانی نیستند که نسلشان در خطر نابودی قرار دارد. در جزیره‌ی ماداگاسکار بیش از نود درصد درختان جنگل بارانی به منظور تهیه‌ی هیزم قطع شده است و نسل تمامی گونه‌های میمون‌های لمور ساکن این جزیره در خطر منقرض شدن است.

اورانگ‌اوتان‌ها و پانداهای بزرگ دو گونه‌ی دیگر از پستاندارانی هستند که نسلشان تقریباً رو به نابودی است چرا که زیستگاه جنگلی آن‌ها بسیار کوچک و آسیب‌پذیر است.



هر چند شکار ببر غیر قانونی اعلام شده است اما هنوز هم بسیاری از آن‌ها به خاطر پوست قیمتی و استخوان‌هایشان که در تهیه‌ی داروهای سنتی مورد استفاده قرار می‌گیرد کشته می‌شوند. این محموله‌ی پوست ببر نزدیک شهر دهلی در کشور هند توقیف و مصادره شده است.

# رقابت بین گونه‌ها

رقابت بین گونه‌ها بخش مهمی از چگونگی سازگاری جانوران با محیط زیستشان به شمار می‌آید. طی دویست سال گذشته، انسان با آوردن گونه‌هایی از حیوانات یک منطقه‌ی دنیا و رهاسازی آن‌ها در منطقه‌ای دیگر روند قانونمند رقابت در محیط طبیعی جانوران را به کلی دگرگون کرده است. در یک محیط جدید جمعیت حیوانات غیر بومی و تازه وارد به دلیل نداشتن دشمنان طبیعی رو به افزایش می‌گذارد. بعضی وقت‌ها نیز حضور حیوانات در یک محیط جدید به صورت اتفاقی روی می‌دهد. مثلاً موش‌های صحرایی با ورود به کشتی‌های باری، همراه محموله‌های آن‌ها سر از جای دیگر در می‌آورند اما بعضی از گونه‌ها عمداً توسط انسان در مناطق دیگر رها می‌شوند.



سنجاب‌های قرمز زمانی در سراسر کشور بریتانیا زندگی می‌کردند. اما اکنون فقط در مناطق محدودی از جنوب انگلستان، جنگل‌های شمال، انگلستان، جزیره‌ی وایت و اسکاتلند یافت می‌شوند. سنجاب خاکستری تقریباً در سراسر بریتانیا یافت می‌شود.

## بلای خاکستری

در سال ۱۸۷۶ میلادی، شخصی به نام تی.وی براکل‌هرست، یک جفت سنجاب خاکستری به همراه خود از ایالت متحده آورد و آن‌ها را در مستغلاتش واقع در ناحیه‌ی هن‌بری هال، چشایر، انگلستان رها کرد. در همین فاصله‌ی زمانی سنجاب‌های خاکستری دیگری هم در بعضی از مناطق انگلستان رها شدند. سنجاب‌های خاکستری به سرعت تولید مثل کردند و در این مناطق پراکنده شدند. مثلاً یک جفت سنجاب خاکستری رها شده در اسکاتلند بچه‌های زیادی به دنیا آوردند که مدت بیست و پنج سال بعد جمعیت عظیمی از این جانوران در منطقه‌ای به وسعت ۷۷۷کیلومتر مربع پراکنده بودند.

سنجاب خاکستری در رقابت مستقیم با سنجاب قرمز اروپایی بود. اما از آنجایی که جثه‌ی سنجاب قرمز نصف جثه‌ی سنجاب خاکستری است و نمی‌تواند همانند سنجاب خاکستری از انواع غذاها تغذیه کند و نیز به دلیل آن‌که سنجاب‌های خاکستری در برابر انواع بیماری‌ها مقاوم‌تر از سنجاب‌های قرمز هستند، نسل سنجاب‌های قرمز در اکثر مناطق انگلستان رو به نابودی گذاشت. اکنون سنجاب‌های قرمز فقط در بعضی از مناطق کوچک و محدود بریتانیا یافت می‌شوند.

در سال ۱۹۴۸ میلادی سنجاب‌های خاکستری در ایتالیا رها شدند. اکنون سنجاب‌های خاکستری در سراسر این کشور پراکنده‌اند و بیم آن می‌رود که به زودی بقیه‌ی مناطق اروپا را اشغال کنند و موجب نابودی کامل نسل سنجاب‌های قرمز در بقیه‌ی اروپا شوند.

## بلای خرگوشی

در سال ۱۸۵۹میلادی، توماس اُستین، تعداد بیست و چهار خرگوش به همراه خود از بریتانیا آورد و آن‌ها را در مستغلاتش واقع در ناحیه‌ی ویکتوریای استرالیا رها کرد. او با این کار صرفاً می‌خواست چند تایی خرگوش برای تفریح شکار کند. اما بر خلاف انتظارش با جمعیت زیادی از خرگوش‌ها رو به رو شد. خرگوش‌ها به سرعت و در فاصله‌های زمانی کوتاه زاد و ولد می‌کنند و طی مدت کوتاهی این بیست و چهار خرگوش اولیه با زاد و ولد سریع خود تبدیل به هزاران خرگوش شدند و درست مانند بیماری همه‌گیر طاعون سراسر منطقه را اشغال کردند و همه نوع خسارات به بار آوردند. طی مدت ده سال، استرالیایی‌ها برای رهایی از شر این خرگوش‌ها سالانه دو میلیون از آن‌ها را می‌کشتند اما هنوز هم که هنوز است از تعداد آن‌ها کاسته نشده است. کشاورزان و مسئولان دولتی هزاران کیلومتر حصار کشی کردند تا از ورود خرگوش‌ها به سایر نقاط کشور جلوگیری کنند اما این اقدامات پیشگیرانه هم نتیجه‌ای در بر نداشت. اکنون خرگوش‌ها تقریباً در تمامی مناطق استرالیا پراکنده‌اند.

خرگوش‌ها پستانداران جفت‌دار هستند اما تمامی پستانداران بومی استرالیا از نوع کیسه‌دارند. اکنون ده درصد از کل گونه‌های پستانداران کیسه‌دار استرالیا از بین رفته‌اند و تقریباً نسل بیست و پنج درصد از آن‌ها نیز در خطر نابودی است.

ناحیه‌ای در کوینزلند استرالیا را می‌بینید که حصار کشی شده است تا از ورود خرگوش‌ها به سایر مناطق جلوگیری شود. اما این اقدامات پیشگیرانه نتیجه‌بخش نبوده است.

## خسارات خرگوش‌ها

خرگوش‌ها علاوه بر تنگ کردن محیط زندگی بر سایر گونه‌های پستانداران استرالیا و خارج کردن آن‌ها از صحنه‌ی رقابت تأثیرات زیانباری نیز به وجود آورده‌اند. اکنون آن‌ها به عنوان آفت اصلی زمین‌های کشاورزی به شمار می‌آیند و سالانه میلیون‌ها دلار خسارت به محصولات کشاورزی وارد می‌کنند. خرگوش‌ها حتی اراضی استرالیا را نیز تحت تأثیر قرار داده‌اند. لانه‌های زیر زمینی آن‌ها که هنگام بارش باران‌ها سنگین ریزش می‌کنند سبب فرسایش گسترده‌ی خاک و رانش زمین می‌شوند.

# چه چیز یک حیوان را موفق می کند؟

شیرها و سایر پستانداران از طریق تغییرات فیزیکی و رفتاری توانسته‌اند برای زیستن در زیستگاه‌های مخصوصی سازگار شوند. زیستگاه‌ها مدام در حال دگرگونی‌اند و جانوران مجبورند با تغییراتی که در محیط زیستشان به وجود می‌آید سازگار شوند. اگر نتوانند در برابر این تغییرات سازگاری پیدا کنند مرگشان حتمی است.

تغییراتی که انسان طی چند صدسال گذشته در زیستگاه‌های طبیعی به وجود آورده بسیار سریع بوده است. معدود حیواناتی می‌توانند در مقابل این تخریب‌های گسترده در محیط زیستشان دوام آورند و سازگاری پیدا کنند. این تغییرات زندگی حیوانات بزرگ‌تر و نیز آن‌هایی را که شیوه‌ی زندگی‌شان به گونه‌ای است که فقط در زیستگاه خاصی می‌توانند زندگی کنند دچار مشکل کرده است.



لمورها فقط در محیط جنگل می‌توانند زندگی کنند اما اکنون بخش عمده‌ی زیستگاه جنگلی آن‌ها تخریب شده است. از آنجایی که لمورها نمی‌توانند با محیط‌های غیر جنگلی سازگاری پیدا کنند زندگی اکثر آن‌ها در خطر نابودی است.

## ناکامی شیرها

شیرها و سایر گربه‌های بزرگ هم درشت جثه‌اند و هم در زیستگاه‌های ویژه‌ای زندگی می‌کنند. شیرهای اکثر مناطقی که در آن‌ها زندگی می‌کردند شکار شده‌اند چرا که تهدیدی برای انسان‌ها و دام‌ها به شمار می‌آیند. حیواناتی نظیر پلنگ‌ها و ببرها نیز به خاطر پوست قیمتی‌شان شکار می‌شوند.

گربه‌های بزرگ برای شکار حیوانات بزرگ سازگاری یافته‌اند و در این کار مهارت دارند اما برای ادامه‌ی حیات به تعداد فراوان شکار نیاز دارند. مناطق کوچک حفاظت شده زیستگاه مناسبی برای گربه‌های بزرگ نیستند، زیرا در چنین مناطقی شکار فراوان برای تغذیه‌ی آن‌ها وجود ندارد.

## همه نوع زیستگاهی‌ها موفق‌ترند

جانوران همه نوع زیستگاهی هنگام وقوع تغییرات در زیستگاهشان بهتر می‌توانند خود را با شرایط جدید سازگار کنند. این گروه از حیوانات هر چند ممکن است برای زندگی در یک نوع زیستگاه خیلی خوب سازگار نباشند اما برای زیستن در انواع مختلف مکان‌ها سازگاری خوبی از خود نشان می‌دهند. اعضای خانواده‌ی سگ سانان، نظیر گرگ‌ها، روباه‌ها و شغال‌ها، در مقایسه با گربه‌های بزرگ در انتخاب نوع غذا وسواسی نیستند. آن‌ها از انواع میوه‌ها و ته مانده‌ی غذاها تغذیه می‌کنند و حتی اگر چیزی برای خوردن پیدا نکنند سراغ کرم‌ها هم می‌روند. روباه‌ها و شغال‌ها با وجود آن‌که بسیاری از آن‌ها توسط انسان شکار می‌شوند برای زیستن در کنار انسان‌ها سازگاری پیدا کرده‌اند. اما گرگ‌ها برای انسان قابل تحمل نیستند که بتوانند با خیال آسوده کنار آن‌ها زندگی کنند و از این رو جمعیت گرگ‌ها در طبیعت به شدت کاهش یافته است.




**روباه‌ها همه نوع زیستگاهی‌اند و می‌توانند خود را با انواع مختلف زیستگاه‌ها سازگار کنند. روباه‌ها یاد گرفته‌اند در مرکز شهرها و کنار انسان‌ها زندگی کنند. در این تصویر یک روباه را در یکی از خیابان‌های انگلستان می‌بینید.**

## موفقیت گرگ‌ها

زمانی گرگ‌های خاکستری در سراسر ایالات متحده پراکنده بودند، اما در نیمه‌ی قرن بیستم حیات آن‌ها در تمامی ایالات این کشور، جز ایالت آلاسکا، به خطر افتاد. در سال ۱۹۹۵ میلادی تعدادی از این گرگ‌ها در سه ناحیه از این کشور، که یکی از این مناطق پارک ملی یلواستون بود، رها شدند. جمعیت گرگ‌های این سه ناحیه توانسته‌اند در نهایت آرامش به حیات خود ادامه دهند.

## آیا انسان قدرت سازگاری دارد؟

انسان نیز همانند روباه‌ها و موش‌ها همه نوع زیستگاهی است و تقریباً می‌تواند در اکثر زیستگاه‌های مختلف جهان زندگی کند. حضور انسان‌ها در مناطق یخزده‌ی قطب شمال، صحراهای سوزان، جنگل‌های بارانی و ارتفاعات کوهستان‌ها نشان از قدرت سازگاریش دارد. اما انسان نیز ترجیح می‌دهد شرایط محیط زیست را برای مناسب کردن زندگی خود تغییر دهد تا آن‌که رفتار و شیوه‌ی زندگی خود را به بهانه‌ی سازگاری با محیط زیست عوض کند. اگر انسان‌ها به جای رهایی از شر سایر پستانداران بتوانند خود را برای زیستن در کنار آن‌ها سازگار کنند آن‌وقت انواع متعدد گونه‌های حیات موجود می‌توانند به حیاتشان ادامه دهند. اما اگر انسان‌ها همچنان به تخریب چیزهایی که سایر پستانداران نیاز دارند ادامه دهند، طولی نمی‌کشد که فقط معدودی از گونه‌های پستانداران باقی خواهند ماند.

# اطلاعات تکمیلی

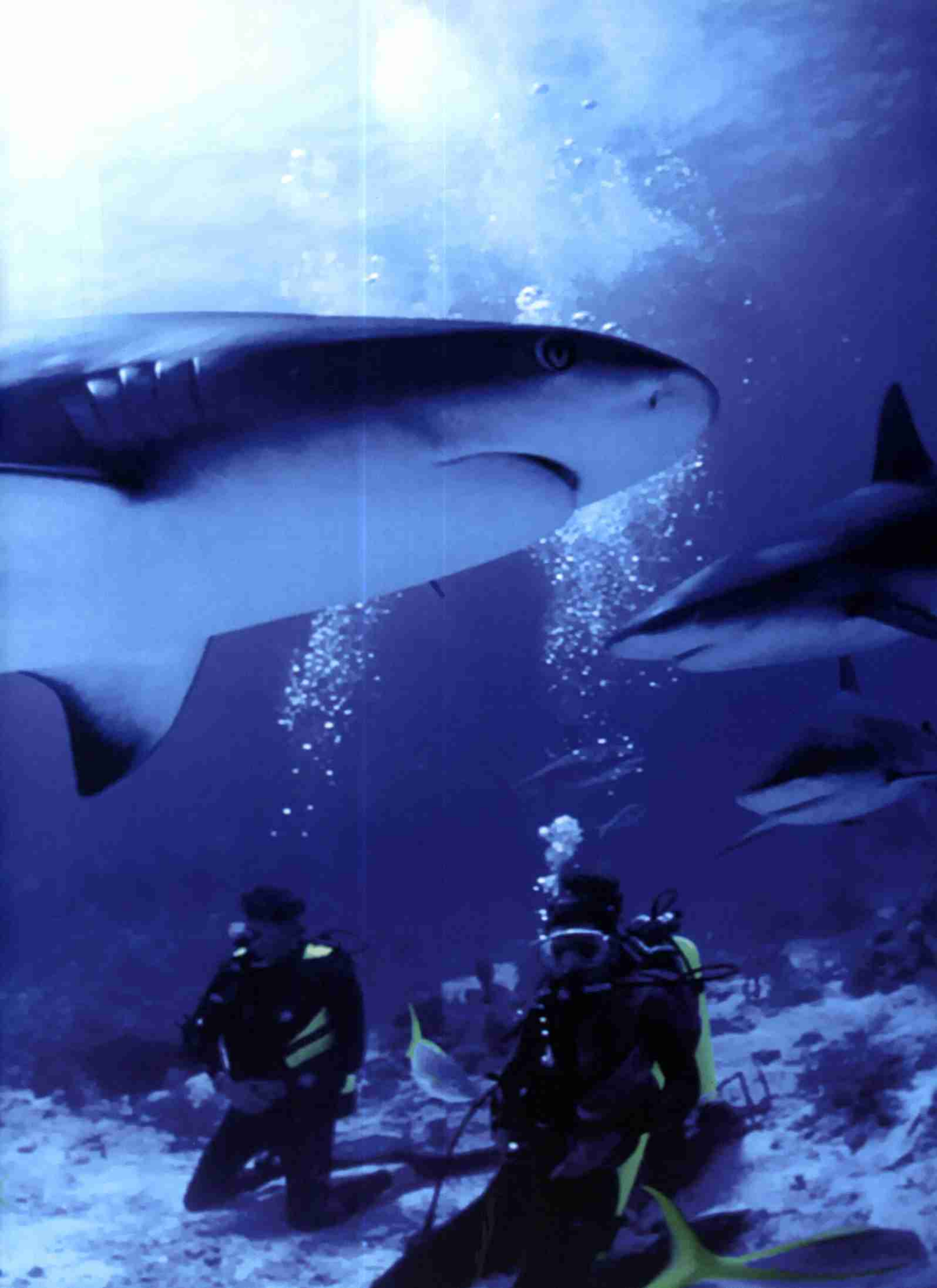
## مشخصات شیرها

| | |
|---|---|
| نام علمی | پانترا لئو |
| طول بدن (از سر تا دم) | نر: ۱/۷_۲/۵متر ماده: ۱/۶_۱/۹متر |
| شیوه‌ی تغذیه | شکارگر |
| زیستگاه | ساواناها، علفزارها، بیشه‌زارها و مناطق نیمه بیابانی |
| استتار | خیلی خوب با محیط اطراف هم‌رنگ می‌شوند |
| پراکندگی | قاره‌ی آفریقا، از جنوب صحرای آفریقا تا آفریقای جنوبی؛ ایالت گجرات در هند |

## ترین‌های دنیای پستانداران

| | | |
|---|---|---|
| بزرگ‌ترین پستانداری که تا به امروز بر روی کره‌ی زمین زیسته است | وال آبی | طول بدن: ۳۳/۲۷متر وزن: ۱۶۰تن |
| بزرگ‌ترین پستاندار خشکی که تا به امروز بر روی کره‌ی زمین زیسته است | کرگدن | وزن: ۱۵_۲۰تن |
| بزرگ‌ترین پستاندار خشکی | فیل آفریقایی | ارتفاع: ۳/۲متر وزن: ۶تن |
| کوچک‌ترین پستاندار خشکی | موش شبگرد حشره‌خوار<br>خفاش بینی‌پهن | طول بدن: ۳/۵سانتی‌متر وزن: ۱/۲گرم<br>طول بدن: ۳سانتی‌متر وزن: ۲گرم |
| تندرو ترین پستاندار | یوزپلنگ | ۱۱۴کیلومتر در ساعت |
| کندروترین پستاندار | تنبل سه انگشتی | ۰/۱۶_۰/۱۱کیلو متردر ساعت، یعنی مدت چهارده ساعت طول می‌کشد تا مسافتی به طول یک کیلومتر را طی می‌کند. |
| پرچربی‌ترین پستاندار | توله‌ی خوک دریایی | ۵۰ ٪ وزن بدنش را در مرحله‌ای که از شیر مادر گرفته می‌شود چربی تشکیل می‌دهد. |
| بلندقدترین پستاندار | زرافه | ۵/۸ متر |
| بزرگ‌ترین شکارگر خشکی | ببر سیبری | طول بدن: ۳/۱متر وزن: ۲۵۸کیلوگرم |
| بزرگ‌ترین شکارگر دریایی | نهنگ عنبر | طول بدن: ۱۶متر وزن: ۵۷ تن |

| | | |
|---|---|---|
| طولانی‌ترین مسیر مهاجرت | وال خاکستری | مسیر رفت و برگشت مهاجرت از آب‌های کالیفرنیا تا ساحل آلاسکا ۱۹۳۰۰کیلومتر |
| بدبوترین پستاندار | راسو | بوی اسپری راسو با درجه‌ی تغلیظ ده قسمت در یک میلیارد قسمت (معادل یک قاشق چایخوری در یک استخر شنای هم‌اندازه‌ی استخرهای المپیک) قابل استشمام است. |
| پرجمعیت‌ترین گله‌ی پستانداران سم‌دار | غزال آفریقایی | در اوایل قرن بیستم جمعیت ده میلیونی گله‌های غزال آفریقایی مشاهده می‌شد که در ناحیه‌ای به عرض ۲۵ و طول ۱۶۰ کیلومتر را پوشش داده بودند. |



# کوسه‌ها

## و آبزیان دیگر



# سازگارترین ماهی‌ها

کوسه‌ها احتمالاً جزو سازگارترین ماهی‌های اقیانوس به شمار می‌آیند. کوسه‌ها بیش از ۳۷۵ میلیون سال است که در دریاها جولان می‌دهند. گونه‌های مختلف کوسه‌ها در زیستگاه‌های مختلف زندگی می‌کنند و شیوه‌های زندگی خاص خود را دارند و در زمره‌ی سریع‌ترین و مرگبارترین شکارگران دریا محسوب می‌شوند.

وقتی کوسه‌ها برای نخستین بار در آب‌های جهان ظاهر شدند و حیاتشان را آغاز کردند فقط شامل یک گونه بودند. اما اکنون بیش از ۳۵۰ گونه‌ی مختلف کوسه ماهی و بیش از ۲۷۰۰۰ نوع ماهی در آب‌های سراسر جهان زندگی می‌کنند. چرا گونه‌های مختلف ماهی‌ها تا این اندازه افزایش یافتند و از کجا این همه انواع مختلف ماهی‌ها پیدا شدند؟




## سازگاری

اقیانوس یک زیستگاه یکدست نیست. بعضی از قسمت‌های آن گرم و روشن و بعضی دیگر سرد و تاریک است. در بعضی مناطق اقیانوس منابع غذا فراوان و در بعضی دیگر منابع غذا بسیار اندک است. هیچ‌کدام از گونه‌های مختلف ماهی‌ها نمی‌توانند در همه‌ی این زیستگاه‌ها زندگی کنند.

وقتی حیوانات در مناطق جدید پراکنده می‌شوند، یا زمانی که شرایط زیست محیطی زیستگاه‌های آن‌ها تغییر می‌کند، برای زنده ماندن و ادامه‌ی حیات در این محیط‌ها باید خود را با شرایط جدید سازگار کنند. سازگاری به معنی تغییراتی است که یک حیوان در شیوه‌ی زندگی خود به وجود می‌آورد تا بتواند با محیط پیرامون جدیدش سازگاری پیدا کند. مثلاً بعضی از کوسه‌ها دارای بدن تخت و پهن شدند تا برای زیستن در بستر دریا سازگار باشند و از این رو در این مکان تاریک و سرد و عمیق به سختی می‌توان آن‌ها را دید.

کوسه‌ها و سایر ماهی‌ها برای زیستن در زیستگاه‌های مختلف اقیانوس سازگاری یافته‌اند و با توجه به ناحیه‌ای از اقیانوس که در آن زندگی می‌کنند شیوه‌ی زندگی خاص خود را دارند. اکنون هزاران نوع ماهی شناسایی شده‌اند که طی گذشت میلیون‌ها سال و میلیون‌ها بار سازگاری، تکامل پیدا کرده‌اند.

## ماهی چیست؟

ماهی‌ها نخستین مهره‌دارانی (حیوانات دارای ستون مهره‌های پشتی) بودند که روی کره‌ی زمین ظاهر شدند. پستانداران، پرندگان و سایر مهره‌داران طی روند تکامل از ماهی‌ها پدید آمدند. ماهی‌ها شامل گونه‌های مختلف فراوانند، اما همه‌ی آن‌ها وجوه مشترک اساسی دارند. همه‌ی ماهی‌ها ستون مهره‌های پشتی دارند و در آب زندگی می‌کنند ـ هر چند تعداد معدودی از آن‌ها می‌توانند مدت کوتاهی را از آب بیرون بیایند و در خشکی زندگی کنند و به نام ماهی‌های گل‌زی معروفند. بدن اکثر ماهی‌ها پوشیده از فلس است و به وسیله‌ی یک جفت آبشش واقع در طرفین سرشان می‌توانند در آب تنفس کنند.

## آیا کوسه‌ها موفق بوده‌اند؟

کوسه‌ها تا چه اندازه موفق بوده‌اند؟ برای ارزیابی میزان موفقیت یک گروه جاندار روش‌های مختلفی وجود دارد. یکی از روش‌ها آن است که اگر جمعیت گونه‌ای خاص از یک جاندار زیاد یا شامل گونه‌های مختلف باشد، در آن صورت موفق به شمار می‌آید. اما یک زیستگاه می‌تواند جمعیت زیادتری از جانوران کوچک‌تر را در مقایسه با جانوران بزرگ‌تر در خود جای دهد. بنابراین مقایسه‌ی گونه‌های مختلف جانوران هم‌جثه در ارزیابی میزان موفقیت آن‌ها مهم است.

یکی دیگر از شیوه‌های ارزیابی میزان موفقیت گونه‌ها بررسی وسعت قلمرو آن‌ها است. این مقیاس بهتر است چون میزان سازگار شدن گونه را نشان می‌دهد. کوسه‌ها برای زیستن در انواع مختلف زیستگاه‌های اقیانوس، از آب‌های کم عمق دریاهای گرمسیری تا آب‌های سرد قطب شمال و اعماق اقیانوس‌ها، سازگار شده‌اند. بنابراین با توجه به قابلیت سازگاری کوسه‌ها در زیستگاه‌های مختلف، باید آن‌ها را جزو ماهی‌های موفق به شمار آورد.

روش سوم در ارزیابی میزان موفقیت و قدرت سازگاری جانوران، سابقه‌ی مدت زمانی است که روی زمین زندگی می‌کنند. بر این اساس، کوسه‌ها جزو موفق‌ترین مهره‌داران هستند چرا که افزون بر ۳۷۵میلیون سال است که توانسته‌اند به حیاتشان بر روی کره‌ی زمین ادامه دهند.



کلادوسلاش از نخستین کوسه‌ها بود که حدود ۳۷۰ میلیون سال پیش در آب‌های کره‌ی زمین می‌زیست. با وجود آن‌که ظاهر آن کاملاً متفاوت از شکل و شمایل کوسه‌های امروزی است اما یک شکارگر بسیار سریع بود.

# سازگاری چگونه عمل می‌کند؟

تکامل فرایندی است که طی آن روند زندگی بر روی کره‌ی زمین دچار تغییر و تحول شده است. حیات بر روی زمین در حدود سه و نیم میلیارد سال پیش آغاز شد و از آن زمان تا کنون جانداران از حالت تک سلولی ساده تغییر کرده و طی روند تکامل، تعداد آن‌ها بالغ بر ده میلیون گونه‌ی مختلف یا بیشتر شده است.

حدود پانزده گونه‌ی کوسه‌ی فرشته وجود دارد که همگی بدن‌های تخت و پهن دارند و چشم‌هایشان نیز در قسمت بالای سرشان قرار گرفته است. این نوع سازگاری به آن‌ها کمک می‌کند تا به آسانی در بستر دریا مخفی شوند.



## تغییرات مفید

سازگاری بخش مهمی از فرایند تکامل را تشکیل می‌دهد. هر چه یک جانور یا گیاه با شرایط محیط زیست پیرامونش بهتر سازگاری پیدا کند راحت‌تر می‌تواند به حیاتش ادامه دهد و موفق عمل کند. مثلاً دندان‌های اره مانند ببر کوسه و آرواره‌های نیرومندش برای تغذیه به شیوه‌ی مردارخواری (به صفحه‌ی ۱۹ مراجعه کنید) کاملاً سازگاری دارند. یا اژدها ماهی که نوعی ماهی کوچک و شبیه اسب دریایی است، برای مخفی شدن در محیط طبیعی خود که از دید دشمنانش در امان بماند سازگاری کامل دارد. (به صفحه‌ی ۲۵ـ۲۴ مراجعه کنید). اما به راستی سازگاری چگونه اتفاق می‌افتد؟

## تنوع گونه

همه‌ی جاندارانی که از یک گونه‌اند کاملاً شبیه هم نیستند. برای بهتر فهمیدن این موضوع نگاهی به دانش‌آموزان کلاس خود بیندازید. بعضی از آن‌ها بلندقدترند، بعضی موهای تیره و بعضی موهای روشن دارند. بعضی از آن‌ها بسیار باهوش هستند و بعضی‌ها نیز در رشته‌های مختلف ورزشی بسیار موفق عمل می‌کنند. این تفاوت‌ها در بین افراد یک گونه اصطلاحاً تنوع یا جوراجوری نامیده می‌شود.

## انتخاب طبیعی

تفاوت بین اعضای یک گونه چیزی است که شرایط برای تغییر و سازگاری گونه‌ها را امکان‌پذیر می‌سازد. عامل محرکه‌ای که سازگاری با محیط را فراهم می‌کند اصطلاحاً انتخاب طبیعی نامیده می‌شود. حیوانات برای به دست آوردن غذا، قلمرو و یافتن محل امن برای تولید مثل و پرورش بچه‌هایشان با یکدیگر به رقابت می‌پردازند. حتی اعضای گونه‌های همسان برای یافتن بهترین جفت با یکدیگر رقابت می‌کنند. حیواناتی که می‌توانند به نحو مطلوب با محیط زیست خود سازگاری پیدا کنند می‌توانند به حیاتشان ادامه دهند و تولید مثل کنند.

یکی از نمونه‌های بارز انتخاب طبیعی در سال‌های اخیر گروه ماهیانی است که در رودخانه‌ی الیزابت، ایالت ویرجینیا، ایالات متحده، زندگی می‌کنند. رودخانه‌ی الیزابت بسیار آلوده است و بیشتر ماهی‌ها قادر به ادامه‌ی حیات در چنین آب آلوده‌ای نیستند اما گونه‌ای از ماهی‌های کوچک ساکن آب‌های شیرین از جنس خانواده‌ی ماهیان کپور توانسته‌اند برای زیستن در این آب سازگاری پیدا کنند. این ماهی‌ها می‌توانند برای مدت طولانی در این شرایط، که اکسیژن آب بسیار اندک است، به حیاتشان ادامه دهند و بدن آن‌ها مواد آلاینده‌ی سمی را به خوبی تحمل می‌کند

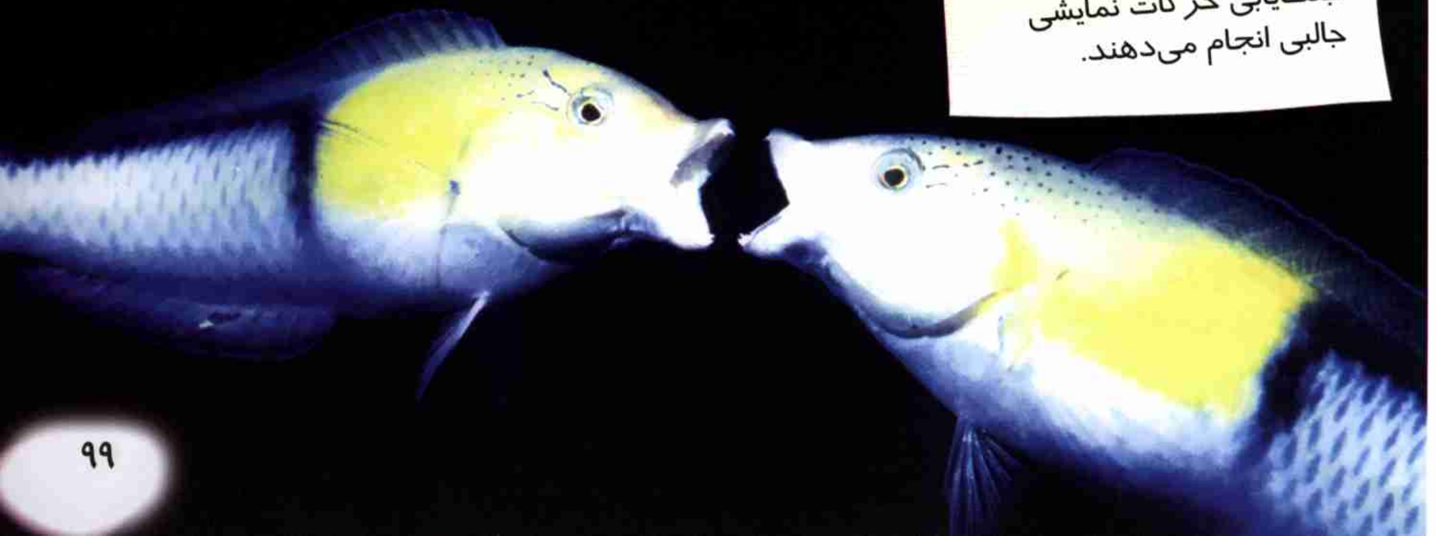
## همه چیز به ژن‌ها مربوط است

همه‌ی جانوران ویژگی‌هایشان را از طریق ژن‌ها (ماده‌ی وراثتی) به نسل بعدی خود منتقل می‌کنند.

ماده‌ی ژنتیکی یک موجود زنده حامل همه‌ی دستورالعمل‌های حیاتی لازم برای بقای آن است.

اکثر حیوانات و گیاهان از طریق روش جنسی تولید مثل می‌کنند.

نرها و ماده‌ها سلول‌های ویژه‌ای به نام گامت (سلول‌های جنسی) تولید می‌کنند که فقط حامل نیمی از ماده‌ی وراثتی‌اند و از این رو هر کدام از والدین فقط نیمی از اطلاعات موجود در ماده‌ی وراثتی را به نسل بعدی منتقل می‌کند.



سیکلیدها (ماهیان رنگارنگ گرمسیری) گروهی متشکل از دو هزار گونه از ماهی‌های ساکن آب‌های آفریقا و آمریکای جنوبی را تشکیل می‌دهند که در فصل جفت‌یابی حرکات نمایشی جالبی انجام می‌دهند.

# زیستگاه‌های کوسه‌ها

گونه‌های مختلف کوسه‌ها برای زیستن در زیستگاه‌های مختلف سازگاری دارند. در یک زیستگاه مشخص، هر گونه‌ی کوسه شیوه‌ی زیستی متفاوت دارد تا در رقابت مستقیم با دیگر گونه‌ها قرار نگیرد. کوسه‌های سرچکشی برای یافتن شکار و به دست آوردن غذای مورد علاقه‌شان، سفره‌ماهی، باید فرز و چابک باشند. سفره ماهی در ناحیه‌ی دم خود نیش زهرآگینی دارد ولی به نظر می‌رسد هیچ‌گونه خطری برای کوسه ماهی سرچکشی ایجاد نمی‌کند.



کوسه‌های سرچکشی برای یافتن شکار و به دست آوردن غذای مورد علاقه‌شان، سفره‌ماهی، باید فرز و چابک باشند. سفره ماهی در ناحیه‌ی دم خود نیش زهرآگینی دارد ولی به نظر می‌رسد هیچ‌گونه خطری برای کوسه ماهی سرچکشی ایجاد نمی‌کند.

## شکل ظاهری کوسه‌ها

چیزی که اکثر مردم از شکل ظاهری کوسه‌ها در ذهن تصویر می‌کنند آن‌ها را گونه‌ای ماهی می‌دانند که بدنی کشیده و دوکی شکل و پوزه‌ای نوک تیز دارد. این نوع ساختمان بدنی ویژگی یک کوسه ماهی سریع است که برای حرکت سریع در آب این چنین سازگاری پیدا کرده است. کوسه‌های شکارگر برای تعقیب شکار باید بتوانند سریع در آب شنا کنند. کوسه‌هایی با این نوع خصوصیات ظاهری در زیستگاه‌های مختلف نظیر آب‌های ساحلی، اعماق آب‌ها و در اقیانوس‌های آزاد زندگی می‌کنند. کوسه‌های ساکن اقیانوس‌های آزاد، مانند کوسه‌های درنده‌خو و کوسه‌ی آبی جزو تندروترین کوسه‌ها به شمار می‌آیند.

فقط بعضی از کوسه‌ها دارای چنین شکل ظاهری ویژه‌اند. بعضی از کوسه‌ها نظیر کوسه‌ی نوک باله سفید و کوسه‌ی باله سینه‌ای خال‌دار که در میان آبسنگ‌های مرجانی زندگی می‌کنند، بدن‌هایی کشیده و باریک و دراز دارند که به آن‌ها این امکان را می‌دهد تا در میان شکاف‌ها و درزهای آبسنگ‌های مرجانی دنبال طعمه بگردند و آن‌ها را شکار کنند. کوسه‌هایی هم که در ژرفای آب زندگی می‌کنند باید بتوانند نزدیک به بستر آب شنا کنند. نیمی از قسمت زیرین بدن این کوسه‌ها پهن یا آن‌که تمامی بدن آن‌ها نظیر کوسه‌ی فرشته (به صفحه‌ی ۶ مراجعه کنید) تخت و پهن است.

کوسه‌ی سر چکشی از جمله عجیب‌ترین کوسه‌هاست که به جای داشتن پوزه‌ای نوک تیز و باریک، یک سر پهن و تخت دارد. هر چند این نوع کوسه به نام سر چکشی معروف است اما سر آن کم و بیش به یک بال کوتاه شبیه است تا شکل یک چکش. این سر بال مانند، کوسه‌ی سرچکشی را به شناگری فرز و چابک تبدیل کرده است و می‌تواند هنگام تعقیب شکار خیلی سریع بدنش را پیچ و تاب و تغییر مسیر دهد.

## در اعماق

بعضی از انواع کوسه‌ها در اعماق زندگی می‌کنند؛ جایی که آب سرد و تاریک است. کوسه‌ی عظیم‌الجثه‌ی ساکن آب‌های گرینلند تا طول شش و نیم متر ـ حدوداً اندازه‌ی طول یک مینی‌بوس ـ رشد می‌کند. کوسه‌ی گرینلند اساساً در اعماق آب‌های سرد و تاریک قطب شمال زندگی می‌کند. این کوسه ماهی سریع شنا نمی‌کند اما می‌تواند سریع‌ترین شکارها، مانند ده‌پایان و خوک‌های دریایی و شاه‌ماهی‌ها، را شکار کند. این کوسه ماهی در عمق دو هزار متری، جایی که فشار آب دویست برابر سطح آب است، زندگی می‌کند. اما کوسه‌های گرینلند می‌توانند در آب‌های کم عمق قطب شمال نیز شنا کنند.

کوسه‌های آب‌های گرینلند تقریباً نابینا هستند. اما انگل‌های بسیار ریزی دور و بر چشم‌های آن‌ها را پوشانده‌اند که در اعماق آب‌های سرد و تاریک مانند نور خیره کننده‌ای می‌درخشند. دانشمندان بر این باورند که این انگل‌ها توجه طعمه را جلب می‌کنند و آن را نزدیک دهان کوسه ماهی می‌کشانند.

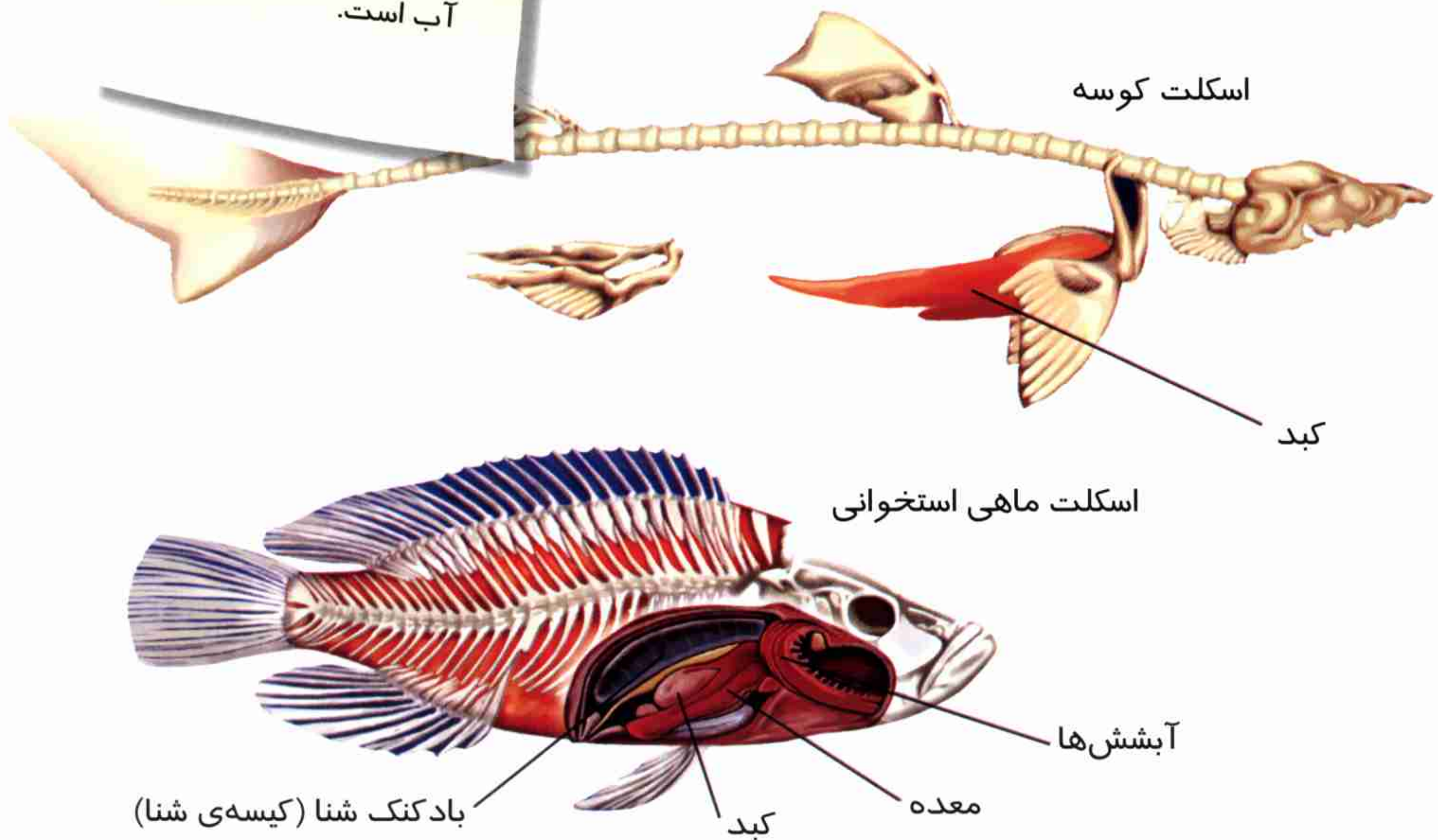
### گرم نگاه داشتن بدن

اکثر ماهی‌ها خونسردند. این به مفهوم آن نیست که خون آن‌ها سرد است. اما نمی‌توانند بدنشان را گرم‌تر از محیطشان نگاه دارند. اکثر کوسه‌ها در آب‌های دریاهای سرد و گرم زندگی می‌کنند. در آب‌های سرد فعالیت بدنی آن‌ها کاهش می‌یابد چرا که واکنش‌های شیمیایی منجر به تولید انرژی در ماهیچه‌ها در آب‌های سرد خیلی کند روی می‌دهد و این موضوع در مورد یک حیوان شکارگر که باید انرژی لازم برای سریع شنا کردن را داشته باشد تا بتواند شکارش را تعقیب و شکار کند خوشایند نیست. اما کوسه‌ی سفید و بعضی دیگر از انواع کوسه‌ها طوری سازگاری پیدا کرده‌اند که می‌توانند در آب‌های سرد نیز به شکار طعمه بپردازند. سیستم گردش خون آن‌ها به گونه‌ای است که خون گرم ناحیه‌ی مرکزی بدن در پیرامون ماهیچه‌ها جریان پیدا می‌کند و در نتیجه، ماهیچه‌ها علی‌رغم آنکه آب پیرامون آن‌ها سرد است گرم باقی می‌مانند. در این شرایط کوسه‌ی سفید به واسطه‌ی برخورداری از ماهیچه‌های گرم انرژی لازم را کسب می‌کند و می‌تواند در آب‌های سرد نیز سریع شنا کند.

# کوسه‌ها و ماهی‌های استخوانی

در مقایسه با تعداد فراوان گونه‌های ماهی‌ها، کوسه‌ها در اقیانوس‌ها در اقلیت قرار دارند. حدوداً ۳۷۰ گونه‌ی کوسه و تقریباً حدود ۶۰۰ گونه‌ی دیگر که جزو خانواده‌ی کوسه‌ها به شمار می‌آیند در آب‌های سراسر جهان زندگی می‌کنند. بقیه‌ی ۲۷۰۰۰ گونه‌ی دیگر ماهی‌ها سایر گروه‌های مختلف ماهی‌ها را تشکیل می‌دهند.

مهم‌ترین تفاوت بین کوسه‌ها و ماهی‌های استخوانی در نوع اسکلت آن‌ها و شیوه‌ی شناور ماندنشان در آب است.




## اسکلت متفاوت

اسکلت کوسه‌ها کاملاً متفاوت از اسکلت سایر ماهی‌هاست. اسکلت کوسه از جنس استخوان نیست بلکه از جنس ماده‌ای نرم و قابل انعطاف به نام غضروف است. کوسه‌ها و خویشاوندان آن‌ها، مانند سفره‌ماهی‌ها و ماهی‌های چهارگوش، به ماهی‌های غضروفی معروفند. اسکلت سایر ماهی‌ها عمدتاً از استخوان تشکیل شده است و این نوع ماهی‌ها در اصطلاح ماهی‌های استخوانی نامیده می‌شوند.

اسکلت ماهی‌های استخوانی و کوسه‌ها سنگین‌تر از آب پیرامونشان است. و این به معنی آن است که آن‌ها باید مدام در حال شنا کردن باشند تا در آب غرق نشوند. اما هر دوی این گروه از ماهی‌ها برای شناور ماندن و جلوگیری از فرو رفتن در آب سازگاری کامل پیدا کرده‌اند.

## شناور ماندن

ماهی‌های استخوانی به آسانی می‌توانند در اعماق آب شناور بمانند و خیلی عادی شنا کنند چرا که در بدن آن‌ها اندامی به نام کیسه‌ی شنا که اصطلاحاً بادکنک شنا نامیده می‌شود وجود دارد که موجب شناور ماندنشان در آب می‌شود.

مقدار گاز موجود در درون کیسه‌ی شنای یک ماهی استخوانی بستگی به عمقی دارد که در آن قرار دارد. وقتی یک ماهی به عمق زیادتری از آب می‌رود در مقایسه با زمانی که نزدیک به سطح آب شنا می‌کند باید مقدار گاز بیشتری را درون کیسه‌ی شنای خود ذخیره کند، چرا که وقتی ماهی به عمق آب فرو می‌رود کیسه‌ی شنا در اثر فشار آب متراکم و فشرده می‌شود. گاز متراکم درون کیسه‌ی شنا برای کمک به شناوری ماهی در آب چندان مناسب نیست زیرا در این شرایط، گاز چگال‌تر می‌شود. وقتی یک ماهی استخوانی تصمیم می‌گیرد به عمق آب برود گاز بیشتری به درون کیسه‌ی شنایش می‌افزاید (ماهی گاز را از آب به دست می‌آورد) و زمانی که می‌خواهد به سطح آب بازگردد مازاد گاز درون کیسه‌ی شنا را تخلیه می‌کند.

اسکلت یک کوسه ماهی به مراتب سبک‌تر از اسکلت یک ماهی استخوانی است، با این وصف اسکلت غضروفی کوسه ماهی سنگین‌تر از آب پیرامونش است. کوسه‌ها برای بر طرف کردن این مشکل کبد انباشته از چربی دارند. از آنجایی که چربی سبک‌تر از آب است، در نتیجه کوسه‌ها در مجموع فقط اندکی سنگین‌تر از آب پیرامونشان می‌شوند. اگر کوسه‌ها شنا نکنند رفته‌رفته در آب فرو می‌روند. بنابراین آن‌ها برای شناور ماندن در آب مدام باید شنا کنند، اما از طرف دیگر، در مقایسه با ماهی‌های استخوانی، که باید گاز درون کیسه‌ی شنایشان را پر و خالی کنند، خیلی سریع‌تر می‌توانند تغییر عمق دهند. کوسه‌ها خیلی زود می‌توانند خودشان را از سطح آب به عمق چندصدمتری برسانند که این توانایی آن‌ها را در تعقیب و شکار ماهی‌های استخوانی خیلی کمک می‌کند.



## پوست متفاوت

یکی دیگر از تفاوت‌های کوسه‌ها و ماهی‌های استخوانی در پوست آن‌هاست. ماهی‌های استخوانی فلس‌های پهن و گرد دارند که سطح بدن آن‌ها را صاف و لیز می‌کند. فلس‌های یک کوسه ماهی به مراتب کوچک‌ترند و شبیه تیغه‌های دندانی مثلثی شکل‌اند که در اصطلاح فلس‌های دندانی شکل نامیده می‌شوند. این فلس‌ها پوست کوسه را مانند کاغذ سنباده زبر می‌سازند. در حقیقت از پوست کوسه ماهی در زمان‌های قدیم به عنوان کاغذ سنباده هم استفاده می‌شد. در این تصویر میکروسکوپی فلس‌های دندانی شکل سطح پوست یک کوسه را مشاهده می‌کنید.

# زیستگاه‌های ماهی‌های استخوانی

ماهی‌های استخوانی نیز مانند کوسه‌ها می‌توانند در زیستگاه‌های مختلف، از ژرفای عمیق‌ترین اقیانوس‌ها تا آب‌های کم عمق نواحی ساحلی، زندگی کنند.

حتی این ناحیه‌ی کوچک آبسنگ مرجانی، تنوع گونه‌های مختلف مرجان‌ها و ماهی‌ها را نشان می‌دهد. شاخص‌ترین ماهی‌ها در این تصویر ماهی‌های گرمسیری موسوم به باله نارنجی و پروانه ماهی‌های زرد (ماهی‌های پهن و زرد و آبی) هستند.



## آبسنگ‌های مرجانی

تقریباً هفتاد درصد گونه‌های مختلف ماهی‌های جهان در آب‌های گرم و کم عمق پیرامون آبسنگ‌های مرجانی زندگی می‌کنند. در یک آبسنگ مرجانی رقابت برای به دست آوردن غذا و قلمرو بسیار خشونت آمیز است که بسیاری از ماهی‌ها برای زندگی کردن در چنین زیستگاه‌هایی سازگاری خاصی پیدا کرده‌اند. بعضی از این ماهی‌ها در شکاف‌ها و درزهای صخره‌های مرجانی زندگی می‌کنند. مارماهی‌ها اکثر عمرشان را در میان شکاف‌های آبسنگ‌های مرجانی می‌گذرانند و منتظر طعمه‌ای می‌شوند تا از نزدیکشان عبور کند و سپس به سرعت از مخفیگاه‌شان بیرون می‌آیند و آن را شکار می‌کنند.

سایر ماهی‌ها آزادانه در میان آبسنگ‌های مرجانی شنا می‌کنند و از خود مرجان‌ها یا از گیاهان و جانوران کوچک پیرامونشان تغذیه می‌کنند. طوطی‌ماهی دهان شاخی «منقار» مانند دارد که از آن برای تراشیدن و جدا کردن جلبک‌هایی که در سطح مرجان‌ها رشد می‌کنند استفاده می‌کند.

بعضی از ماهی‌ها از آبسنگ‌های مرجانی به عنوان پناهگاه استفاده می‌کنند و غذایشان را در بیرون از آبسنگ‌ها به دست می‌آورند. ماهی باله دمی زرد موسوم به «تفنگچی» و نوعی ماهی خوراکی پشت تیغه‌ای از پلانکتون‌هایی که در حاشیه‌ی آبسنگ‌های مرجانی یافت می‌شوند تغذیه می‌کنند اما وقتی یک حیوان شکارگر نزدیک می‌شود به سرعت خود را در میان آبسنگ‌های مرجانی مخفی می‌کنند.

## مرجان چیست؟

مرجان‌ها جانورانی ساده و ابتدایی و ریز جثه‌اند که پیکری نرم و ژله مانند دارند و پوسته‌ای سخت از جنس کربنات کلسیم که ماده‌ی اصلی تشکیل دهنده‌ی سنگ آهک است، سطح خارجی بدن آن‌ها را پوشانده است. مرجان‌ها حرکت نمی‌کنند و خود را به صخره‌ها می‌چسبانند. وقتی آن‌ها می‌میرند اسکلت آهکی‌شان باقی می‌ماند و مرجان‌های جدید بر روی این اسکلت‌های آهکی قدیمی تشکیل می‌شوند و بدینگونه در اثر انباشت اسکلت آهکی مرجان‌ها بر روی یکدیگر آبسنگ‌ها و صخره‌های مرجانی در دریاها شکل می‌گیرند.

### آب یخ زده

در آب‌های سرد دریاهای مناطق قطبی که آب تقریباً به حالت یخزده است معدودی از ماهی‌ها توانسته‌اند خود را با شرایط سازگار کنند. شاید فکر کنید این آب‌ها بیش از اندازه سردند و در چنین شرایط نامساعد نمی‌توان زندگی کرد، اما این ماهی‌ها در خونشان نوعی ماده‌ی شیمیایی «ضد یخ» دارند که از یخ زدن آن جلوگیری می‌کند. هم‌چنین خون این گروه از ماهی‌ها به رنگ روشن است چرا که فاقد گلبول‌های قرمز است. مهم‌ترین کار گلبول‌های قرمز حمل اکسیژن از آبشش‌ها به سلول‌های بدن است. آب بسیار سرد در مقایسه‌ی با آب گرم قابلیت نگهداری اکسیژن بیشتری دارد و از این رو این ماهی‌ها نیازی به گلبول‌های قرمز خون ندارند.



### اعماق تاریک اقیانوس

در ژرفای تاریک آب‌های سرد اقیانوس منابع غذا بسیار اندک است. فشار خارق‌العاده‌ی آب در این عمق زیاد بدن یک غواص را متلاشی می‌کند. اما بعضی از گونه‌های ماهی‌ها می‌توانند در چنین عمقی زندگی کنند. ماهی‌هایی که در اعماق اقیانوس زندگی می‌کنند به روش‌های مختلف توانسته‌اند با چنین شرایط سازگاری پیدا کنند. بخش اعظم جثه‌ی کوسه‌ی بلعنده‌ی دهان چتری را دهان فوق‌العاده بزرگش تشکیل می‌دهد که می‌تواند طعمه‌هایی بزرگ‌تر از خود را قورت دهد و معده‌اش نیز قابل انعطاف است و می‌تواند طعمه‌های بزرگ را در خودش جای دهد. از آنجایی که در این عمق زیاد یافتن غذا بسیار دشوار است از این رو این کوسه‌ماهی هر چیزی را که دم دستش برسد و در هر اندازه هم که باشد می‌خورد.

**این ماهی ژرف‌زی دندان خنجری کله گنده‌ی مهاجم که طول آن از هیجده سانتی‌متر بیشتر نیست در عمق حدوداً پنج کیلومتری اقیانوس زندگی می‌کند. منابع غذا در این عمق بسیار کمیاب است و از این رو این ماهی مهاجم هر چیزی را که پیدا کند می‌خورد.**

# ماهی‌های آب شیرین

بیش از نود و نه درصد آب‌های سطح کره‌ی زمین در اقیانوس‌ها جای گرفته‌اند اما فقط در حدود شش درصد تمامی گونه‌های ماهی‌ها در اقیانوس‌ها زندگی می‌کنند و بقیه‌ی آن‌ها ساکن آب‌های شیرین هستند. منابع آب شیرین، که از رودهای خروشان کوهستان گرفته تا برکه‌های راکد را در بر می‌گیرد، از انواع مختلف زیستگاه‌ها برخوردارند.

## آب‌های خروشان

آب‌های خروشان اکسیژن فراوان دارند و در مقایسه با دریاچه‌ها و برکه‌ها آب آن‌ها سردتر است. ماهی‌های آزاد و قزل‌آلا جزو ماهی‌هایی هستند که در آب‌های خروشان زندگی می‌کنند. این ماهی‌ها بسیار پر جنب و جوش و فعال و سریع هستند. همه‌ی حیوانات برای به دست آوردن انرژی از غذایی که می‌خورند نیاز به اکسیژن دارند. بیشترین مقدار اکسیژن در آب‌های خروشان یافت می‌شود که به این ماهی‌ها امکان می‌دهد تا به سرعت شنا کنند و طعمه‌ی خود را شکار کنند. هم‌چنین بدن این ماهی‌ها برای زندگی کردن در دمای سرد سازگاری کامل دارد. بعضی از گونه‌های ماهی‌های آب شیرین در صورتی که دمای آب بیش از اندازه گرم شود نمی‌توانند زنده بمانند.

در رودهای خروشان کوهستان‌ها، جریان آب چنان نیرومند است که برای یک ماهی شنا کردن در جهت مخالف جریان آب امکان‌پذیر نیست. اما ماهی تیان که از خانواده‌ی ماهی‌های کپور است طی روند تکامل دارای باله‌هایی بادکش‌دار شده است که برای شنا کردن در چنین شرایطی سازگاری دارد. این ماهی ضمن شنا کردن در جهت مخالف جریان آب به کمک این باله‌ها خود را به صخره‌ها می‌چسباند.



گربه‌ماهی رودخانه‌ای، در آب‌هایی که جریان ضعیف دارند، در آن بخش از رودخانه که آب آن تمیز و صاف اما بسترش گل‌آلود است زندگی می‌کند. این ماهی شب‌ها دنبال غذا می‌گردد و برای این کار از زایده‌های تیغ مانند بسیار حساس پیرامون دهانش کمک می‌گیرد که به کمک آن‌ها نزدیک شدن طعمه را احساس کرده و آن را شکار می‌کند.

# زندگی در رودخانه‌ها و دریاها

گونه‌های معدودی از ماهی‌ها سازگاری‌های ویژه‌ای دارند که می‌توانند هم در آب شیرین و هم در آب شور دریاها زندگی کنند. مثلاً گاو کوسه می‌تواند هم در رودخانه‌های بزرگ و هم در دریاچه‌ها و هم در اقیانوس‌ها زندگی کند. این سازگاری به گاو کوسه این امکان را می‌دهد که در آب شیرین رودخانه‌ها که از وجود حیوانات رقیب خبری نیست به آسانی دنبال شکار بگردد. در آب شیرین، گاو کوسه میزان تراکم نمک موجود در سلول‌هایش را کاهش می‌دهد و حجم ادرار زیادی تولید می‌کند تا از متورم شدن بدنش در چنین آبی جلوگیری کند.

## دریاچه‌ها و برکه‌ها

ماهی‌های ساکن برکه‌های راکد و رودخانه‌هایی که جریان ضعیف دارند خیلی کند شنا می‌کنند چرا که در این آب‌ها اکسیژن کافی وجود ندارد و در نتیجه نمی‌توانند انرژی زیاد مصرف کنند. ماهی‌هایی که در چنین محیط‌هایی زندگی می‌کنند شامل کپورها و گربه‌ماهی‌ها می‌شوند. هر دوی این ماهی‌ها مجهز به زایده‌های تیغ مانند در اطراف دهان هستند که بسیار حساسند و به کمک آن‌ها می‌توانند هنگام شنا کردن در بستر رودخانه وجود طعمه و غذا را احساس کنند.

## آب شیرین و آب شور

اکثر ماهی‌های ساکن اقیانوس‌ها نمی‌توانند در آب‌های شیرین زندگی کنند و اکثر ماهی‌های ساکن آب‌های شیرین نیز قادر به زندگی کردن در آب شور دریاها نیستند. در هر دو مورد، این موضوع به وجود نمک در سلول‌های ماهی‌ها برمی‌گردد.

در آب دریا مقدار نمک محلول در آب پیرامون ماهی به مراتب بیشتر از مقدار نمک موجود در سلول‌های آن است. و این به معنی آن است که آب مدام از سلول‌ها به بیرون نشت می‌کند تا نمک موجود در آب پیرامون ماهی را رقیق کند. ماهی‌های استخوانی با بلعیدن مدام آب شور دریا با این شرایط سازگاری یافته‌اند. هم‌چنین این ماهی‌ها ادرار کمتری تولید می‌کنند. در ماهی‌های ساکن آب‌های شیرین مقدار نمک موجود در سلول‌ها به مراتب بیشتر از مقدار نمک موجود در آب است و از این رو آب مدام به درون سلول‌ها تراوش می‌کند. ماهی‌های آب‌های شیرین از طریق کاهش مقدار نمک موجود در مایعات بدن و تولید حجم زیاد ادرار توانسته‌اند خود را با این شرایط سازگار کنند.

وقتی ماهی‌های آزاد برای تخمگذاری و تولید مثل به آب‌های شیرین و رودخانه‌ای که محل زادگاهشان بوده است باز می‌گردند باید در جهت مخالف جریان رودخانه شنا کنند و از آبشارهای متعددی که در سر راهشان قرار دارد عبور کنند. فقط ماهی‌های آزاد بسیار نیرومند توانایی پرش کردن از این آبشارها را دارند تا خود را به زادگاهشان برسانند و تولید مثل کنند.

# یافتن غذا

معروف‌ترین کوسه‌ها، کوسه‌های شکار گرند که بدن کشیده و صاف دارند. مثلاً کوسه‌ی سفید بزرگ یکی از شناخته شده‌ترین و خشن‌ترین شکارگران اقیانوس به شمار می‌رود. به طور کلی، کوسه‌ها بیش از سیصد و پنجاه گونه‌اند اما همه‌ی آن‌ها مهاجم و شکارگر نیستند.

## تغذیه از طریق پالایش

سه نوع از کوسه‌های غول‌پیکر، کوسه‌ی وال، کوسه‌ی دهان بزرگ، و کوسه‌ی حمام کن (این نوع کوسه‌ماهی به دلیل آنکه اغلب در سطح آب تغذیه می‌کند و گویی که حمام آفتاب می‌گیرد به این نام معروف شده است)، از طریق پالایش تغذیه می‌کنند؛ یعنی دهان بزرگشان را باز می‌کنند و حجم عظیمی از آب همراه پلانکتون‌ها و دیگر انواع جانوران کوچک وارد دهانشان می‌شود. آب از راه آبشش‌ها، که مانند صافی عمل می‌کنند خارج می‌شود و غذا در دهانشان باقی می‌ماند.

این کوسه‌ها می‌توانند حجم عظیمی از مواد غذایی را در دهان بزرگشان جای دهند. پهنای دهان کوسه‌ی وال به یک و نیم متر می‌رسد و به اندازه‌ی کافی بزرگ است که یک تخت دو نفره در آن قرار گیرد. سازواره‌های زبر تیغ مانند واقع در دهان که به نام آبشش شن‌کشی معروفند، مواد غذایی را به دام می‌اندازند و از خروج آن‌ها از راه آبشش‌ها جلوگیری می‌کنند. کوسه‌هایی که به این شیوه تغذیه می‌کنند برای گرفتن طعمه نیاز به آن ندارند که سریع شنا کنند. بنابراین بدن آن‌ها بر خلاف بدن کوسه‌های مهاجم و شکارچی کشیده و دوکی شکل نیست.



**کوسه‌ی وال سری پهن و دهان بسیار بزرگ دارد که به آن امکان می‌دهد تا ضمن شنا کردن حجم عظیمی از آب همراه با مواد غذایی را پالایش کند.**

## تغذیه‌کنندگان بستر دریا

کوسه‌های موسوم به کوسه‌ی فرشته و فرش کوسه بدن لیز دارند و مخفیانه در بستر دریا دراز می‌کشند و در کمین طعمه می‌نشینند تا از راه برسد و آن را غافلگیر کنند. این کوسه‌ها چنان با محیطشان همرنگ می‌شوند که وقتی بی حرکت در بستر دریا دراز می‌کشند کاملاً از دید شکار مخفی می‌مانند. اما ماهیچه‌های نیرومند آن‌ها برای هر نوع عکس‌العمل سریع کاملاً سازگاری دارند و از این رو به سرعت می‌توانند از مخفیگاهشان در بستر دریا خارج شوند و طعمه را شکار کنند.

# روش‌های مختلف تغذیه

از آنجایی که روش تغذیه‌ی همه‌ی کوسه‌ها یکسان نیست. انواع مختلف کوسه‌های یک زیستگاه شیوه‌های تغذیه‌ی متفاوت دارند. مثلاً کوسه‌ی وال در میان آبسنگ‌های مرجانی پرسه می‌زند و از جانوران کوچک تغذیه می‌کند. کوسه‌های کوچک‌تر ترجیح می‌دهند غذای مورد نیازشان را از شکاف‌ها و درزهای آبسنگ‌های مرجانی به‌دست آورند. در حالی که کوسه‌های ژرفزی در بستر دریا دراز می‌کشند و کمین می‌کنند و منتظر طعمه می‌شوند. کوسه‌های بزرگ‌تر سراغ طعمه‌های بزرگ‌تر، حتی کوسه‌های کوچک‌تر می‌روند.

## انواع کوسه‌های شکارگر

پوزه‌ی دراز و دوکی شکل بارزترین مشخصه‌ی کوسه‌های مهاجم و شکارگر است که داشتن چنین ساختمان بدنی به آن‌ها کمک می‌کند تا خیلی سریع شنا و طعمه‌شان را تعقیب کنند. گونه‌های مختلف کوسه‌ها با استفاده از روش‌های متفاوت طعمه‌ی خود را شکار می‌کنند، مثلاً کوسه‌های سگ ماهی، مانند سگ‌ها و گرگ‌ها به طور دسته‌جمعی دنبال شکار می‌روند و بدان جهت به این نام معروف شده‌اند. کوسه‌ی آبی و کوسه‌ی ماکو سرعت فوق‌العاده زیادی دارند. کوسه‌ی سفید بزرگ نیز بر سر راه طعمه‌اش کمین می‌کند و ناگهان به سمت آن هجوم می‌برد و آن را شکار می‌کند.



کوسه‌ی سفید بزرگ از خشن‌ترین و مهاجم‌ترین شکارگران دریا به شمار می‌آید. کوسه‌های سفید بالغ ماهی‌های بزرگ‌تر نظیر سایر کوسه‌ها و همچنین پنگوئن‌ها، خوک‌های دریایی، گرازهای دریایی و دلفین‌ها را شکار می‌کنند.

## حواس حیرت‌انگیز

کوسه‌های شکارگر حواس بسیار قوی دارند. آن‌ها باید از حواس قوی برخوردار باشند چرا که یافتن و تعقیب شکار در پهنه‌ی اقیانوس وسیع کار دشواری است. کوسه‌ها قدرت بویایی و شنوایی قوی دارند و از فاصله‌ی دور می‌توانند صداها را بشنوند و بوها را از فاصله‌ی چند کیلومتری دریافت کنند. آن‌ها حتی قادرند صداهای ضعیف، به ویژه آن دسته از صداهایی را که شکار هنگام شنا کردن تولید می‌کند، بشنوند.

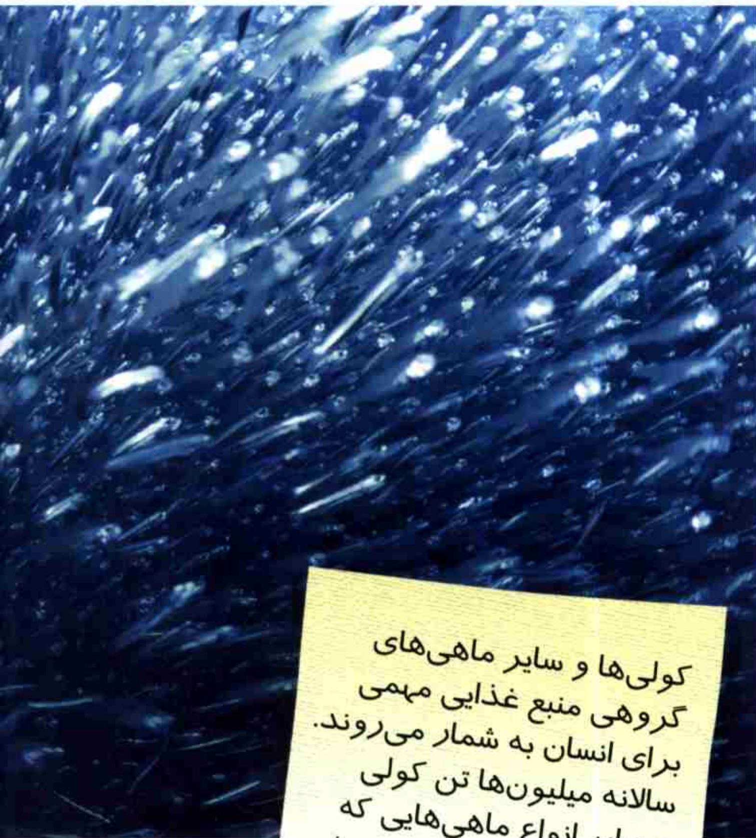
وقتی یک کوسه به شکارش نزدیک می‌شود سایر حواس وارد عمل می‌شوند. کوسه‌ها می‌توانند تغییرات فشار آب را با استفاده از اندام ویژه‌ای به نام خط جانبی ردیابی و دریافت کنند. ماهی‌ها هنگام شنا کردن به آب پیرامونشان نیرو وارد می‌کنند و امواجی را پدید می‌آورند که کوسه ماهی این فشار وارده بر آب را که به صورت امواج منتشر می‌شود دریافت می‌کند.

اکثر کوسه‌ها مجهز به اندام حسی عجیبی هستند- آن‌ها می‌توانند ضعیف‌ترین جریان‌های الکتریکی را که به وسیله‌ی سلسله اعصاب حیوانات تولید می‌شوند احساس کنند. در مسافت‌های کم، یک کوسه ماهی می‌تواند به کمک گیرنده‌های عصبی خود این جریان الکتریکی را ردیابی کند.

# شیوه‌ی تغذیه‌ی ماهی‌های استخوانی

پلانکتون‌ها اصلی‌ترین منبع غذایی اقیانوس‌ها را تشکیل می‌دهند که به صورت انبوه در آب شناورند. پلانکتون‌ها شامل انواع جانداران گیاه مانند میکروسکوپی به نام جلبک‌ها و سایر جانوران بسیار کوچک می‌شوند که به اندازه‌ی کافی بزرگ نیستند تا بتوانند در خلاف جریان‌های اقیانوسی شنا کنند. پلانکتون‌ها سوار بر جریان‌های اقیانوسی در آب شناورند.

حیات همه‌ی ماهی‌ها در نهایت به پلانکتون‌ها وابسته است؛ اما گونه‌های مختلف ماهی‌ها نیز از انواع مواد غذایی مختلف، از صدف خوراکی تا کوسه‌ها و ماهی‌های کوچک‌تر، تغذیه می‌کنند.



کولی‌ها و سایر ماهی‌های گروهی منبع غذایی مهمی برای انسان به شمار می‌روند. سالانه میلیون‌ها تن کولی و سایر انواع ماهی‌هایی که گروهی شنا می‌کنند توسط صیادان صید می‌شوند.

## گیاهان و پلانکتون‌ها

طوطی ماهی و برخی گونه‌های ماهی از گیاهان جلبک مانندی که در آبسنگ‌های مرجانی رشد می‌کنند تغذیه می‌کنند. ماهی جراح و بعضی انواع ماهی‌ها «باغچه‌ای» از جلبک‌ها پرورش می‌دهند که برای این کار مرجان‌ها را از دور و بر جلبک‌ها پاک‌سازی می‌کنند تا فضای کافی برای رشد آن‌ها فراهم کنند. ماهی‌ها از این باغچه‌ی جلبک تغذیه می‌کنند که در مقایسه با سایر نواحی آبسنگ‌های مرجانی سریع‌تر رشد می‌کنند. بیشتر ماهی‌ها از علف‌های دریایی که نوع دیگری از گونه‌ی جلبک‌ها به شمار می‌روند تغذیه می‌کنند.

بیشتر ماهی‌هایی مانند کولی‌ها، ساردین‌ها، و شاه‌ماهی‌ها که زندگی گروهی دارند از پلانکتون‌ها تغذیه می‌کنند. ماهی‌هایی که غذای اصلی‌شان را پلانکتون‌ها تشکیل می‌دهند نیازی به شکار طعمه ندارند. وقتی آن‌ها به یک ناحیه‌ی سرشار از پلانکتون‌ها می‌رسند به سمت آن‌ها شنا می‌کنند و ضمن شنا کردن آن‌ها را می‌خورند.

## ماهی‌هایی که ماهی‌ها را می‌خورند

اکثر ماهی‌ها گوشتخوارند. آن‌ها از صدف‌ها و سایر جانوران دریایی تغذیه می‌کنند اما بیشتر آن‌ها سایر ماهی‌ها را به عنوان طعمه شکار می‌کنند. انواع گونه‌های ماهی‌ها برای یافتن و شکار طعمه از روش‌های خاصی استفاده می‌کنند. بیشتر انواع مختلف ماهی‌ها در قلمرو خاص زندگی می‌کنند. آن‌ها در ناحیه‌ای ساکن می‌شوند که حداقل یک منبع غذایی کافی در آن موجود باشد و از این قلمرو در مقابل سایر ماهی‌ها دفاع می‌کنند. سیکلید که نوعی ماهی آب شیرین نواحی گرمسیری است نمونه‌ی بارزی از این نوع ماهی‌های دارای قلمرو است.

سایر ماهی‌ها جزو شکارگران «کمین کننده» هستند. این گروه از ماهی‌ها در محلی کمین می‌کنند تا طعمه از راه برسد. وقتی طعمه به اندازه‌ی کافی نزدیک شد بلافاصله آن را شکار می‌کنند.

سایر ماهی‌های شکارگر بسیار فعالند و دنبال طعمه می‌گردند. شکارگران غول‌پیکر دریاهای آزاد نظیر ماهی‌های تن و باراکودا (نوعی کوسه‌ی خطرناک ساکن آب‌های هند غربی) به ماهی‌های آب‌های آزاد معروفند. این نوع ماهی‌ها مسافت‌های طولانی را طی می‌کنند و از دستجات ماهی‌ها تغذیه می‌کنند و اغلب گروهی شکار می‌کنند.

## ماهی‌های مردارخوار

بعضی از گونه‌های ماهی‌ها مردار خوارند و از بقایا و اجساد سایر ماهی‌ها و جانوران تغذیه می‌کنند. پیرانا نوعی ماهی کوچک و بسیار درنده‌خو و مهاجم آب‌های شیرین است که در رودخانه‌های آمریکای جنوبی یافت می‌شود. پیراناها در حمله کردن یه جانوران بزرگ‌تر معروفند اما اغلب از اجساد حیوانات مرده تغذیه می‌کنند. مردارخواری آن‌ها نقش مهمی در پاک‌سازی رودخانه‌ها ایفا می‌کند.

## انرژی در اقیانوس‌ها

منشأ تمامی انرژی اقیانوس‌ها از خورشید است. جلبک‌های موجود در پلانکتون‌ها طی فرایندی به نام فتوسنتز با استفاده از انرژی خورشید غذا سازی می‌کنند. این فرایند همان عملی است که گیاهان خشکی برای تهیه‌ی غذای مورد نیازشان انجام می‌دهند.

جانوران موجود در پلانکتون‌ها جلبک‌ها را می‌خورند و سپس سایر حیوانات دریایی از پلانکتون‌ها تغذیه می‌کنند. پلانکتون‌خوارها نیز به نوبه‌ی خود توسط شکارگران خورده می‌شوند. بنابراین انرژی خورشید در تمامی زنجیره‌های غذایی توزیع می‌شود.

کوسه ماهی پوزه پهن لیمویی رنگ ساکن آب‌های گرم اقیانوس هند و آرام و دریای سرخ از کوسه‌های کوچک‌تر، سفره‌ماهی‌ها و سایر ماهی‌ها تغذیه می‌کند و عمدتاً در حوالی آبسنگ‌های مرجانی آب‌های کم عمق زندگی می‌کند.

# تغذیه های غیر معمول

بعضی از ماهی‌ها شیوه‌ی تغذیه‌ی عجیب و غیرمعمول دارند. این نوع ماهی‌ها از نظر انسان خیلی عجیب به نظر می‌رسند اما در یک رقابت خشن برای به دست آوردن غذا و مکان برای زیستن، شیوه‌ی سازگاری حیرت‌آوری به دست آورده‌اند که به آن‌ها کمک می‌کند تا بتوانند به حیاتشان ادامه دهند.

## تک‌تیراندازان مرگبار

در زیستگاه‌های آب‌های شیرین بیشتر ماهی‌ها از حشرات و سایر آبزیان کوچک سطح آب تغذیه می‌کنند. ماهی تیرانداز سازگاری ویژه‌ای برای شکار حشراتی دارد که دور از دسترس سایر ماهی‌ها است. وقتی ماهی تیرانداز حشره‌ای را که روی شاخه‌ای بر فراز آب نشسته است می‌بیند آب را از دهانش به صورت فواره‌ای با قدرت بالا به سمت حشره پرتاب می‌کند. اگر این «گلوله‌ی» آب با حشره برخورد کند، آن را سرنگون می‌کند و به محض سقوط حشره در آب، ماهی تیرانداز به سرعت آن را شکار می‌کند. ماهی تیرانداز می‌تواند «گلوله‌ی» آب را تا مسافت یک و نیم متر و با دقت نشانه‌روی بسیار زیاد به سمت هدف پرتاب کند.

## ابزار ماهیگیری

وقتی بعضی از ماهی‌ها به ماهیگیری می‌روند به نوعی از چوب ماهیگیری استفاده می‌کنند. کوسه‌ی ماهیگیر جزو سیصد گونه از ماهی‌هایی است که همگی دربالای سرشان طعمه‌ای دروغین برای جلب شکار دارند. این «طعمه» مانند یک تکه گوشت از بالای سرشان آویزان است. کوسه‌ی ماهیگیر کاملا بی‌حرکت در بستر دریا کمین می‌کند و فقط طعمه‌ی دروغین بالای سرش می‌لرزد تا آن‌که یک ماهی کوچک یا یک شکار از روی کنجکاوی به سمت آن شنا کند. وقتی شکار به اندازه‌ی کافی نزدیک می‌شود کوسه‌ی ماهیگیر دهانش را باز می‌کند و آن را در یک چشم به هم زدن می‌بلعد. بیشتر کوسه‌های ماهیگیر در اعماق اقیانوس زندگی می‌کنند و طعمه‌های دروغین آن‌ها نیز در آب‌های تاریک با نور خیره کننده‌ای می‌درخشند.



طعمه‌ی دروغین این ماده کوسه‌ی ماهیگیر ژرف‌زی با نور خیره‌کننده‌ای می‌درخشد.

## تقلید زیرکانه

ماهی دراز و بدون فلس دندان خنجری موسوم به بلنی تقریباً به ماهی نظافتچی شبیه است اما این ماهی کاری به کار نظافت کردن انگل‌های ماهی‌های بزرگ‌تر ندارد. وقتی ماهی‌های بزرگ‌تر آن را با ماهی نظافتچی اشتباه می‌گیرند و منتظر می‌شوند تا انگل‌های سطح بدن‌شان تمیز شود، یکباره ماهی بلنی تکه‌ای از گوشت بدن آن‌ها را گاز می‌گیرد و می‌گریزد.

## غلتیدن توتیای دریایی

ماهیان رنگارنگ باله خاردار که بدن پهن و ضخیم دارند از جمله‌ی ماهی‌های شناخته شده‌ی آب‌های کم‌عمق مناطق گرمسیری‌اند. انواع مختلف گونه‌های این ماهی‌ها، مانند ماهی تیرانداز، می‌توانند آب را با نیروی فراوان پرتاب کنند و از این توانایی به روش‌های مختلف استفاده می‌کنند.

توتیاهای دریایی در شمار جانوران شناخته شده‌ی آبسنگ‌های مرجانی‌اند. تیغ‌های بلند و نوک‌تیز و سمی آن‌ها تقریباً آن‌ها را در برابر حمله‌ی دشمنانشان در امان نگاه می‌دارند، اما در مقابل ماهی‌های باله‌خاردار توان مقابله ندارند. ماهی باله‌خاردار، گلوله‌ای از آب را با سرعت زیاد به قسمت زیرین بدن توتیای دریایی شلیک کرده و آن را می‌غلتاند. در این شرایط، بخش نرم و آسیب‌پذیر بدن توتیای دریایی دیگر توسط تیغ‌ها محافظت نمی‌شود و در نتیجه، ماهی باله‌خاردار به محض غلتیدن توتیای دریایی به سمت آن حمله می‌کند و آن را می‌خورد.

## همکاری متقابل

معدودی از ماهی‌ها غذای مورد نیازشان را ضمن ارتباط تنگاتنگ با سایر ماهی‌ها به دست می‌آورند. ماهی نظافتچی از انگل‌هایی که بر روی بدن و باله‌های ماهی‌های بزرگ‌تر زندگی می‌کنند تغذیه می‌کند و از طرف دیگر، آن‌ها نیز از شر انگل‌ها خلاص می‌شوند. در حقیقت ماهی‌های نظافتچی مانند یک ایستگاه نظافت عمل می‌کنند که ماهی‌های بزرگ برای رهایی از انگل‌هایی که آن‌ها را آزار می‌دهند کنار ماهی‌های نظافتچی صف می‌کشند تا به نوبت نظافت شوند.

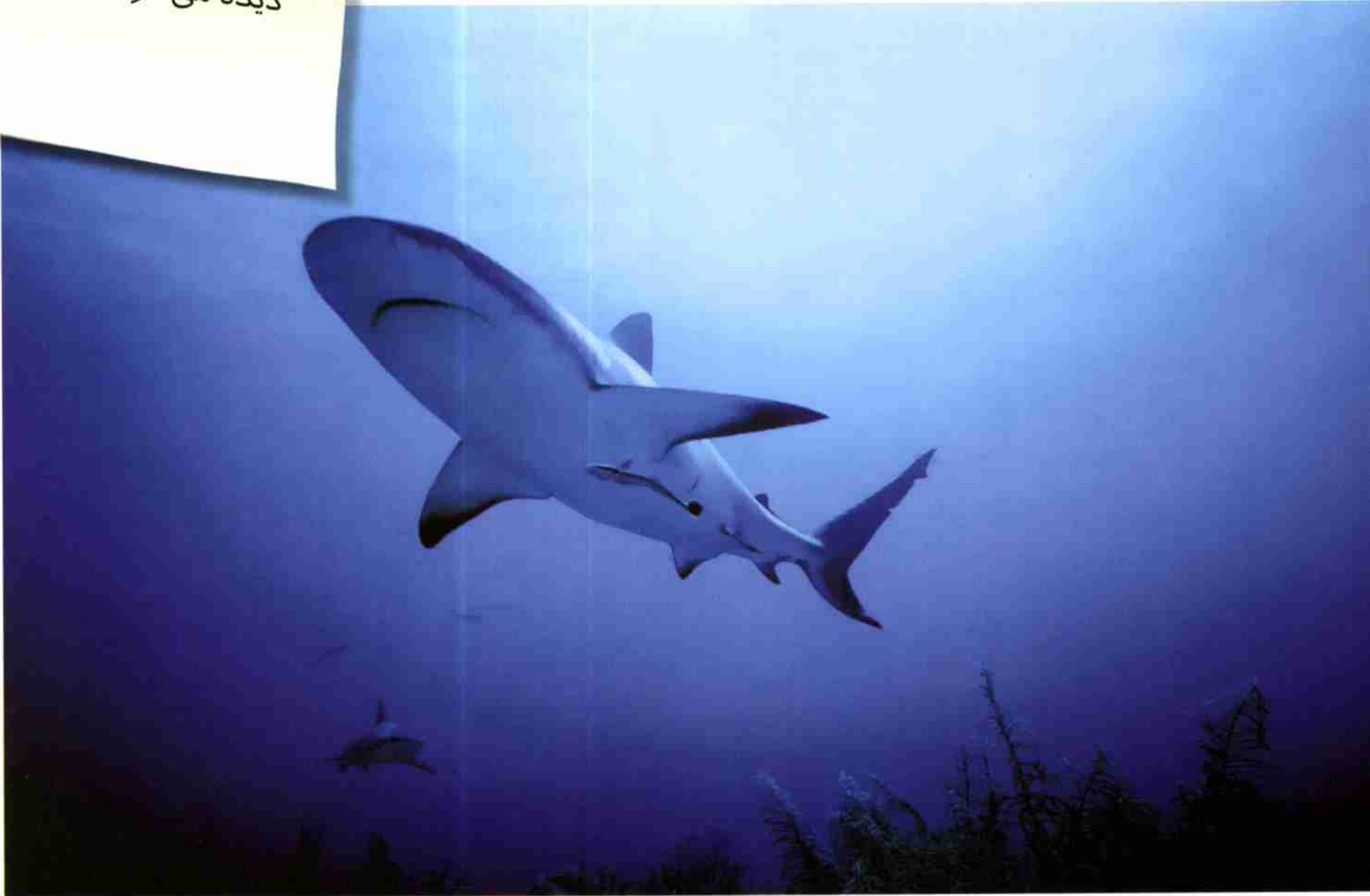
یک ماهی روغن سیب‌زمینی نما را مشاهده می‌کنید که دو ماهی جوان نظافتچی در حال پاک کردن انگل‌های سطح بدنش هستند.



# استتار در کوسه‌ها

استفاده از شیوه‌ی هم‌رنگ شدن با محیط یا استتار، فقط سازگاری ویژه‌ی شکار نیست تا با این ترفند از دید شکارگران مخفی بماند. شکارگران نیز با استفاده از همین شیوه و بدون آن‌که شکار متوجه شود به آن نزدیک می‌شوند.

در این تصویر سایه روشن‌های سطح بدن یک کوسه ماهی به خوبی دیده می‌شود.



## رنگ‌آمیزی متضاد

پشت بدن یک کوسه ماهی به طور معمول به رنگ خاکستری،آبی، یا متمایل به قهوه‌ای است. سطح زیرین بدن با سایه‌روشن‌های رنگ خاکستری کم‌رنگ درهم آمیخته است و در اثر آمیزش این رنگ‌های متضاد با یکدیگر، کوسه ماهی در محیط آبی روشن اقیانوس به سختی دیده می‌شود.

رنگ‌آمیزی متضاد، تیره در بالا و روشن در زیر شکم، تشخیص جانور را از عمق آب دشوار می‌سازد. در بیشتر ماهی‌ها پشت بدن آن‌ها تیره رنگ و ناحیه‌ی شکمشان به رنگ روشن است. بنابراین در اثر این رنگ‌آمیزی متضاد وقتی از سطح آب به یک کوسه نگاه می‌کنیم مانند کف دریا تیره رنگ به نظر می‌رسد و اگر از پایین به آن نگاه کنیم به رنگ روشن دیده می‌شود و همین موضوع مشاهده‌ی ناحیه‌ی شکم کوسه ماهی را که به رنگ روشن است، در پس زمینه‌ی روشن سطح آب با مشکل روبه‌رو می‌کند.

## استتار با نور

کوسه‌ی معروف به کاردک کیک‌بری که با توجه به شکل ظاهریش به این نام خوانده می‌شود گونه‌ای از کوسه‌های ژرف‌زی با بدنی به طول حدوداً پنجاه سانتی‌متر است. سطح زیرین بدن این کوسه ماهی در اعماق تاریک اقیانوس می‌درخشد و در نتیجه تشخیص آن را از عمق آب در اثر آمیختن با پس‌زمینه‌ی روشن سطح اقیانوس دشوار می‌سازد.

### خال‌ها و طرح‌ها

همه‌ی کوسه‌ها به رنگ روشن نیستند. سگ‌ماهی‌ها در شمار کوسه‌های ریز جثه‌اند که بیشتر آن‌ها به رنگ قهوه‌ای و خاکستری با نقش‌های خال‌خالی و خطوط راه‌راه هستند. این نوع کوسه‌ها نزدیک بستر دریا زندگی می‌کنند و این نقش و نگارها و خطوط راه‌راه چارچوب بدن آن‌ها را در هم می‌شکنند و در نتیجه تشخیص آن‌ها را دشوار می‌سازند. حتی بعضی از انواع کوسه‌ها می‌توانند تغییر رنگ دهند- و برای هم‌رنگ شدن با محیط دور و برشان به رنگ روشن یا تیره در آیند.

کوسه‌ی فرشته گونه‌ای از کوسه‌های ژرف‌زی است که در حوالی مناطقی که بستر دریا ماسه‌ای است زندگی می‌کنند. بدن پهن و تخت، و ماسه‌ای رنگ آن‌ها همراه با نقش و نگارهای خال‌خالی به خوبی با بستر ماسه‌ای دریا در هم می‌آمیزد. کوسه‌های فرشته در حالی که خود را تا نیمه در میان ماسه‌های بستر دریا مدفون می‌سازند، کمین می‌کنند تا ماهیان کوچک و ده پایانی را که از نزدیکشان می‌گذرند شکار کنند.

نوعی کوسه ماهی به نام فرش کوسه در سواحل مرجانی استرالیا و جنوب شرقی آسیا زندگی می‌کند که نقش و نگارهای پر رنگ و متقارن سطح بدن آن‌ها شبیه نقش‌های روی قالی است و در نتیجه هنگامی که در میان تشکیلات مرجانی دراز می‌کشد طرح‌های روی پوستش چنان با رنگ‌های محیط در هم می‌آمیزد که آن را کاملا از دید مخفی می‌کند. زایده‌های منگوله مانند پیرامون دهان فرش کوسه آن را مانند علف‌های دریایی می‌نمایاند و خطوط چارچوب پیکرش را در هم می‌شکنند و تشخیص آن را دشوار می‌سازد.

فرش کوسه‌ها روزها را در بستر دریا استراحت می‌کنند و سپس شب‌ها هنگامی که یک خرچنگ، ماهی یا هشت‌پا از کنارش می‌گذرد یکباره از مخفیگاه خارج می‌شود و آن را شکار می‌کند. استتار این کوسه ماهی بیشتر برای دور ماندن از دیده شدن در هنگام استراحت روزانه است تا آن‌که صرفاً به دلیل شکار طعمه در شب باشد.

فرش کوسه‌ها چنان ماهرانه استتار می‌کنند که کاملاً از دید شکارگران و شکار مخفی می‌مانند. زایده‌های پیرامون دهان کوسه ماهی کاملاً شبیه علف‌های دریایی به نظر می‌رسند!



# استتار در ماهی های استخوانی

کوسه‌ها از استتار به منظور نزدیک شدن به شکار استفاده می‌کنند، اما استتار به جانور شکار شونده نیز کمک می‌کند تا از دید دشمنانش مخفی بماند. ماهی‌های استخوانی برای استتار کردن از روش‌های گوناگون بهره می‌گیرند.

در سواحل اقیانوس اطلس شمالی، ماهی‌های پهن خاکستری متمایل به قهوه‌ای چنان با محیط ماسه‌ای بستر دریا هم‌رنگ می‌شوند که کاملاً از دید مخفی می‌مانند. در محیط رنگارنگ آبسنگ‌های مرجانی نیز ماهی‌ها باید پر نقش و نگار و رنگین باشند تا بتوانند خودشان را از دید شکارگر یا شکار مخفی نگاه دارند.

## در هم آمیختن با رنگ‌های محیط

بیشتر انواع مختلف ماهی‌های استخوانی طوری استتار می‌کنند که کاملاً با محیط‌شان هم‌رنگ می‌شوند. گونه‌های مختلفی از ماهی‌هایی که در بستر دریا زندگی می‌کنند، نظیر قورباغه ماهی‌ها، کاملاً هم‌رنگ بستر دریا می‌شوند و به سختی می‌توان آن‌ها را تشخیص داد. ماهی‌های پهن، نظیر ماهی پیچ و ماهی حلوا در به کارگیری فن استتار فراتر از سایر ماهی‌ها عمل می‌کنند؛ یعنی آن‌که آن‌ها به کمک رنگدانه‌های سطح پوست بدنشان می‌توانند تغییر رنگ دهند و هم‌رنگ محیط شوند. معدودی از گونه‌های ماهی‌های کوچک، نظیر ماهی‌های گبی، بدن شفاف و شیشه مانند دارند که در هم‌رنگ شدن آن‌ها با محیط دور و برشان بسیار مؤثر است!

بعضی از انواع مختلف ماهی‌های کوچک طوری سازگاری یافته‌اند که شکل بدنشان کاملاً شبیه چیزی است که در دور و برشان وجود دارد. اسب دریایی ریز جثه کاملاً شبیه مرجان‌های بادبزنی شکل است که در لابه‌لای آن‌ها زندگی می‌کند. این نوع اسب دریایی بر حسب اتفاق توسط دانشمندانی که در حال مطالعه‌ی این نوع مرجان‌ها بودند کشف شد. برگ ماهی ساکن آب‌های شیرین کاملاً شبیه یک برگ مرده است و همین‌طور، اژدهای دریایی که در واقع نوعی ماهی استرالیایی شبیه اسب‌های دریایی است و هنگام مخفی شدن در میان علف‌های دریایی زایده‌های پوست پشت بدنش آن را مانند علف‌های دریایی می‌نمایاند از دیگر انواع ماهی‌هایی هستند که کاملاً با محیط دور و برشان در هم می‌آمیزند.



بعضی از ماهی‌ها نمی‌توانند تغییر رنگ دهند اما معدودی از گونه‌های مختلف ماهی‌ها نظیر ماهی‌های پهن می‌توانند در مدت بسیار کوتاهی تغییر رنگ دهد. در این تصویر یک ماهی پهن را می‌بینید که با توجه به نوع رنگ ماسه‌ها و شن‌های بستر دریا تغییر رنگ داده و با محیط پیرامونش هم رنگ شده است.



اژدهای دریایی برگدار، که به دلیل وجود زایده‌های برگ مانندی که سرتاسر سطح بدنش را می‌پوشاند به این نام معروف است، از جمله‌ی ماهی‌هایی است که خیلی کند در آب حرکت می‌کند و شبیه علف‌های دریایی در سطح آب شناور است.

## مقابله با حس بویایی شکارگران

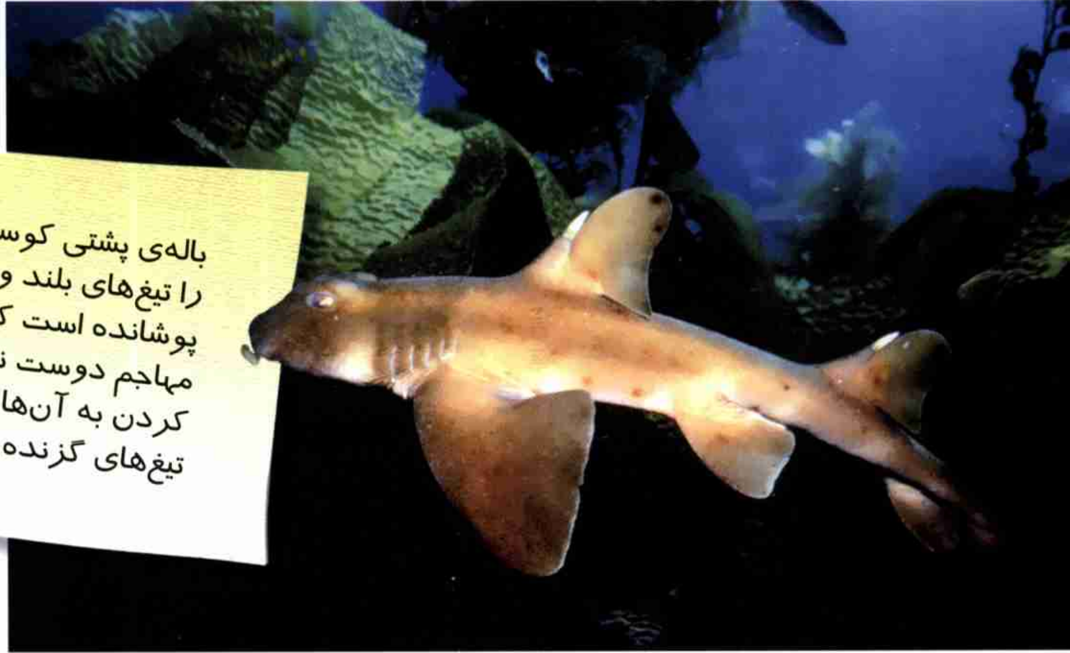
ماهی‌های شب شکار، نظیر کوسه‌ها، مار ماهی‌ها و سایر گونه‌های مختلف ماهی‌های شکارگر برای یافتن طعمه از حس بینایی‌شان کمک نمی‌گیرند بلکه اغلب از حس بویایی و شنوایی استفاده می‌کنند. این موضوع برای گونه‌های فعال در روز، مشکل‌آفرین است چرا که شکارگران شب‌کار آن‌ها را هنگامی که در خواب هستند با استفاده از حس بویایی‌شان ردیابی و پیدا می‌کنند. بعضی از انواع طوطی ماهی‌ها طوری سازگاری یافته‌اند که می‌توانند با استتار بوی خود از خطر در امان بمانند. طوطی ماهی‌ها در شب درون پیله‌ای از ماده‌ای مخاطی که ترشح می‌کنند و پیرامون بدنشان را می‌گیرد با خیالی آسوده می‌خوابند و از این طریق مارماهی‌ها و سایر شکارگران نمی‌توانند بوی آن‌ها را ردیابی کنند.

## رنگ‌های هشدار دهنده

بعضی از ماهی‌ها از روش استتار استفاده نمی‌کنند- نقش و نگارها و خطوط رنگارنگ سطح بدن آن‌ها در پس زمینه‌ی محیط دور و برشان به خوبی جلوه‌گر و نمایان است. بیشتر وقت‌ها این رنگ‌های برجسته و نقش و نگارها علامت هشدار به شکارگران است و نشانگر آن است که سمی یا بدمزه‌اند. البته بعضی از ماهی‌ها نیز با وجود آن‌که خوشمزه‌اند و سمی نیستند به دلیل برخورداری از چنین نقش و نگارهای هشدار دهنده شبیه همنوعان سمی خود به نظر می‌رسند. مثلاً ماهی پوست دانه دانه‌ای شباهت بسیاری به ماهی بادکنکی سمی دارد و در نتیجه ماهی‌های مهاجم از نزدیک شدن به این ماهی بی‌آزار ولی ظاهراً سمی و خطرناک دوری می‌کنند.

# شیوه‌های دفاع در کوسه‌ها

کوسه‌ها اغلب در شمار ماهی‌هایی تصور می‌شوند که دشمنان طبیعی ندارند. اما کوسه‌ها نیز دشمنان بسیار خطرناکی دارند- کوسه‌های بزرگ‌تر از جمله‌ی دشمنان آن‌ها به شمار می‌آیند. بیشتر گونه‌های مختلف کوسه‌ها برای در امان ماندن از خطر حمله‌ی کوسه‌های بزرگ‌تر از شیوه‌های دفاعی خاصی برخوردارند.



باله‌ی پشتی کوسه‌های شاخ‌دار را تیغ‌های بلند و نوک تیز پوشانده است که هیچ جانور مهاجم دوست ندارد با حمله کردن به آن‌ها دهانش پر از تیغ‌های گزنده شود.

## دفاع و حمله

کوسه‌ها از سازگاری‌هایی که برای شکار طعمه برخوردارند در هنگام دفاع خود در برابر دشمنان نیز از آن‌ها بهره می‌گیرند. شکارگران آب‌های آزاد اقیانوس‌ها نظیر کوسه‌ی آبی و کوسه‌ی درنده‌خو، به کمک حواس فوق‌العاده‌شان به سرعت از وجود دشمن آگاه می‌شوند و از سرعت بسیار زیادشان برای گریختن از صحنه‌ی خطر استفاده می‌کنند. کوسه‌هایی مانند کوسه‌ی ماهیگیر و فرش کوسه از قدرت هم‌رنگ شدن با محیط به منظور دور ماندن از چشم شکارگران و شکار استفاده می‌کنند.

## تیغ‌های دفاعی

بعضی از کوسه‌ها از سازگاری‌های ویژه‌ای برخوردارند که اساساً کاربرد دفاعی دارند و از این توانمندی‌ها برای حمله به شکار نیز استفاده می‌کنند. بیشتر کوسه‌های موسوم به سگ‌ماهی‌ها بدنی پوشیده از تیغ‌های نوک‌تیز دارند که خوردن آن‌ها را برای شکارگران غیرممکن می‌سازد. در کوسه‌های شاخ‌دار نیز قسمت جلوی باله‌ی پشتی آن‌ها را تیغ‌های بلند پوشانده است.

سراسر بدن کوسه‌های خاردار را تیغ‌های نوک‌تیز کوتاه، مانند بوته‌ی خار، پوشانده است که خوردن آن‌ها برای شکارگران خوشایند نیست. هم‌چنین این تیغ‌ها با لایه‌ای از ماده‌ی مخاطی چسبناک و بسیار بدبو پوشیده شده‌ا ند که این ابزار دفاعی برای دور نگاه داشتن اکثر شکارگران کارساز است.

## مقابله با کمبود اکسیژن

کوسه‌های موسوم به سردوشی‌دار برای مقابله با انواع تهدیدات و خطرات نیاز به استفاده از شیوه‌های دفاعی خاص دارند. یکی از این تهدیدات مقابله با کمبود اکسیژن است. این نوع کوسه‌ها در آب‌های کم‌عمق مناطق مرجانی زندگی می‌کنند. هنگام وقوع جزر که سطح آب دریا پایین می‌آید آن‌ها یکباره در شرایطی قرار می‌گیرند که آب دارای کمترین مقدار اکسیژن است یا آن که کاملاً بیرون از آب قرار می‌گیرند. بنابراین برای زنده ماندن در این شرایط از شیوه‌ی سازگاری حیرت‌آوری استفاده می‌کنند. دانشمندان پی برده‌اند که آن‌ها در چنین شرایطی فرایندهای حیات در تمامی اندام‌هایشان را به حالت توقف کامل درمی‌آورند تا از این طریق بتوانند چند ساعتی را بدون اکسیژن سپری کنند.

## کوسه‌های بادکنکی

کوسه‌های بادکنکی جثه‌ای نسبتاً کوچک دارند و طول بدنشان به یک متر می‌رسد. این نوع کوسه‌ها در بستر دریا زندگی می‌کنند و بسیار کند هستند و در کمین طعمه‌هایی که از نزدیک‌شان رد می‌شوند می‌نشینند تا در فرصت مناسب آن‌ها را شکار کنند. وقتی این کوسه‌ها احساس خطر می‌کنند دُمشان را در دهان می‌گیرند و سپس با بلعیدن حجم فراوان آب، خود را مانند بادکنک باد می‌کنند و جثه‌شان دوبرابر اندازه‌ی معمول‌شان می‌شود. شکارگران با مشاهده‌ی هیبت ترسناک آن‌ها وحشت‌زده می‌شوند. البته این رفتار دفاعی کاربرد دیگری هم دارد. وقتی یک کوسه‌ی بادکنکی برای در امان ماندن از حمله‌ی شکارگران خود را درون شکاف یک سنگ مخفی می‌کند با باد کردن بدنش مانع از آن می‌شود که شکارگر بتواند آن را از درون شکاف بیرون بکشد.

## سایر شیوه‌های دفاعی

کوسه‌های وال و سایر وال‌ها که از طریق پالایش آب تغذیه می‌کنند، بسیار کُند حرکت می‌کنند و در مقابل سایر شکارگران شیوه‌ی دفاعی خاصی ندارند. تنها شیوه‌ی دفاعی آن‌ها جثه‌ی بزرگ‌شان است و به واسطه‌ی جثه‌ی عظیم آن‌ها، معدودی از شکارگران ممکن است جرأت حمله به آن‌ها را داشته باشند.

بعضی از گونه‌های کوسه‌های کوچک که در اعماق آب‌های اقیانوس زندگی می‌کنند برای دور ماندن از خطر حمله‌ی شکارگران رفتار ویژه‌ای از خود نشان می‌دهند. این گروه از کوسه‌ها شب هنگام، زمانی که شکارگران معدودی فعال هستند دنبال غذا می‌گردند. هنگام روز آن‌ها مخفیگاهی پیدا می‌کنند و با پناه گرفتن در این مکان‌ها خود را از چشم شکارگران مخفی نگاه می‌دارند.

کوسه‌ی پورت جکسون، نوعی کوسه ماهی ژرف‌زی و کُند است که برای دور ماندن از خطر حمله‌ی شکارگران، فقط موقع روز دنبال غذا می‌گردد. آن‌ها همچنین مانند سگ ماهی‌ها بدنی پوشیده از تیغ‌های نوک تیز دارند که از آن‌ها به عنوان سلاح دفاعی استفاده می‌کنند.

# شیوه های دفاع در ماهی های استخوانی

همه‌ی ماهی‌ها دشمنان طبیعی دارند. تلاش برای زنده ماندن یک نبرد دایمی است که بین شکارگران و شکار رخ می‌دهد. شکارگران برای به دام انداختن شکار و از طرف دیگر، شکار هم برای دفاع از خود در مقابل شکارگران سازگاری‌های ویژه‌ای دارند.

**ماهیان باله‌خاردار دم چنگالی آب‌های گرم، موسوم به «جک‌فیش»، هنگام روز برای در امان ماندن از خطر شکارگران بزرگ نظیر کوسه‌ها و ماهی‌های تون در دستجات عظیم حرکت می‌کنند، اما شب‌ها گروه ماهی‌ها پراکنده می‌شوند و هر کدام دنبال یافتن غذا می‌رود.**



## امنیت در زندگی گروهی

یکی از متداول‌ترین شیوه‌های دفاعی در ماهی‌ها، زندگی گروهی است. در یک دسته ماهی، تعداد ماهی‌ها ممکن است خیلی کم، یا بسیار زیاد و میلیونی باشد. اما وقتی گروه عظیمی از ماهی‌ها دسته جمعی حرکت می‌کنند آسان‌تر می‌توانند از خطر شکارگران در امان بمانند زیرا یک جانور مهاجم در این شرایط نمی‌تواند یکی از آن‌ها را به عنوان طعمه انتخاب کند. وقتی یک حیوان شکارگر به گروه ماهی‌ها حمله می‌کند، نزدیک‌ترین دسته‌ی ماهی‌ها به سرعت پراکنده می‌شوند و بدن نقره‌ای رنگ انبوه ماهی‌ها چنان حیوان شکارگر را سر در گم می‌کند که نمی‌تواند بر روی یکی از آن‌ها متمرکز شود و آن شکار را کند.



گروهی از مارماهی‌ها را در حال تغذیه از پلانکتون‌ها مشاهده می‌کنید.

## سایر شیوه‌های دفاعی

ماهی‌هایی که گروهی زندگی نمی‌کنند از سایر شیوه‌های دفاعی استفاده می‌کنند. بعضی از ماهی‌ها مجهز به پوشش دفاعی زره مانند هستند. نیزه ماهی که در رودخانه‌ها و آب‌های کم‌عمق ساحلی زندگی می‌کند بدن کشیده و دراز و بینی نوک تیز نیزه‌ای شکل دارد. پوست نیزه ماهی زبر و پوشیده از فلس‌های بسیار سخت و مقاوم است. قسمت درونی این فلس‌ها را لایه‌ای استخوانی تشکیل می‌دهد و قسمت بیرونی آن‌ها را هم لایه‌ای سخت مانند مینای دندان پوشانده است. این پوشش محافظ «زره مانند» در مقابل دندان‌های خشن‌ترین حیوانات مهاجم نیز مقاوم است.

سطح بدن بعضی دیگر از ماهی‌ها را تیغ‌های نوک تیز پوشانده است که شکار آن‌ها را برای شکارگران غیر ممکن می‌سازد. این تیغ‌ها معمولا سمی‌اند. شیرماهی قرمز ظاهری زیبا دارد اما تیغ‌های بلند و نوک‌تیز آن بسیار سمی و مرگبارند. بسیاری دیگر از گونه‌های ماهی‌ها، از جمله ماهی دهن‌گشاد موسوم به ماهی دهان قورباغه‌ای، عقرب ماهی و سفره ماهی‌ها نیز تیغ‌های زهرآگین دارند. احتمالا سمی‌ترین ماهی‌ها و خطرناک‌ترین آن‌ها برای انسان، عقرب ماهی استرالیایی است. این ماهی‌ها استادان فن استتارند و در میان گل و لای و بستر ماسه‌ای دریا چنان مخفی و هم‌رنگ با محیط پیرامون می‌شوند که تشخیص آن‌ها تقریباً غیرممکن است.
تیغ‌های عقرب‌ماهی استرالیایی محتوی سم بسیار کشنده‌ای است که اگر به سرعت اقدامات درمانی انجام نگیرد مرگ شخص را در پی خواهد داشت.

## مخفی شدن

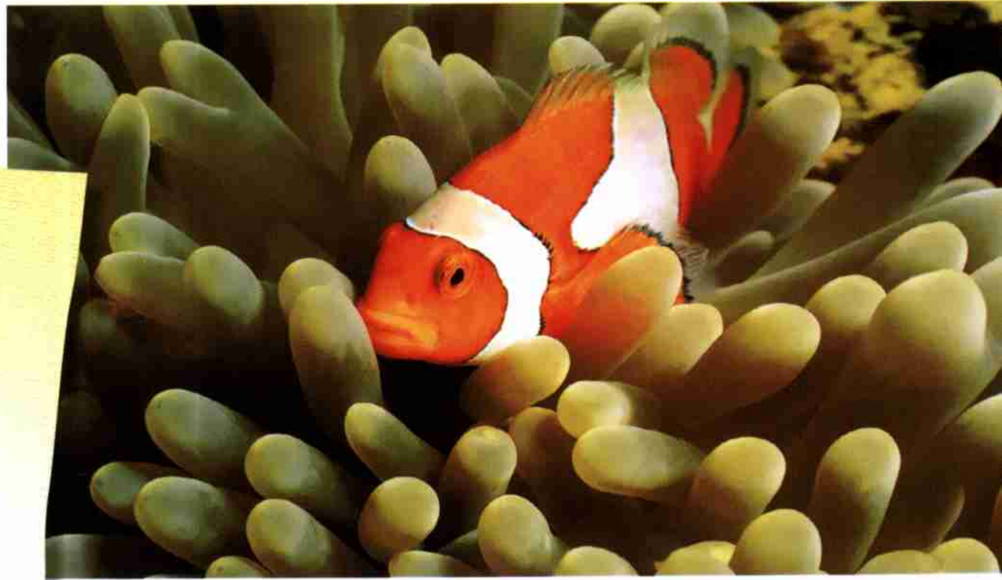
یکی دیگر از شیوه‌های دفاعی در برابر شکارگران، مخفی شدن است. استتار یکی از راه‌های مخفی شدن است (به صفحه۲۵_۲۴ مراجعه کنید) در بعضی از زیستگاه‌ها، ماهی‌ها در لابه‌لای شکاف سنگ‌ها پنهان می‌شوند یا آن‌که در بستر ماسه‌ای یا گلی دریا حفره‌هایی حفر می‌کنند و درون آن‌ها پناه می‌گیرند. مارماهی‌های «باغچه‌نما» زندگی خود را به صورت لاروهایی شروع و در آب، آزادانه به این سو و آن سو شنا می‌کنند. اما زمانی که به اندازه‌ی کافی رشد کردند حفره‌هایی در میان گل و لای و ماسه‌های بستر دریا حفر می‌کنند و بقیه‌ی عمر را در همین مکان و کنار یکدیگر سپری می‌کنند و قلمروی به نام «باغچه‌ی مارماهی» را تشکیل می‌دهند. این مارماهی‌ها در حالی که نیمی از قسمت فوقانی بدنشان بیرون از حفره است سرشان را آزادانه در آب پیچ و تاب می‌دهند و از پلانکتون‌ها تغذیه می‌کنند. اما وقتی احساس خطر کنند بلافاصله سرشان را تو می‌کشند و مخفی می‌شوند

## بزرگ‌ترین گروه ماهی‌ها

شاه ماهی‌های ساکن آب‌های اقیانوس اطلس بدنی نقره‌ای رنگ و جثه‌ای کوچک به طول حداکثر ۴۶سانتی‌متر دارند. تعداد شاه‌ماهی‌های یک گروه ممکن است به چهار میلیارد هم برسد که آن‌ها را پر تعدادترین ماهی‌های روی زمین می‌کند.

# شیوه‌های دفاعی غیر معمول

بعضی از ماهی‌ها در تلاش برای ادامه‌ی حیات و مصون ماندن از شکار شدن سازگاری‌های دفاعی شگفت‌آوری به دست آورده‌اند. این شیوه‌های دفاعی از پف دادن بدن تا به هوا پریدن و حتی بهره‌گیری از سایر جانوارن به عنوان سپر دفاعی را شامل می‌شوند.



یک دلقک ماهی را در حال استراحت در میان بازوان یک شقایق دریایی می‌بینید. دلقک ماهی‌ها از پلانکتون‌ها و ته مانده‌ی غذای شقایق‌های دریایی تغذیه می‌کنند.

## ماهی‌های بادکنکی و خارپشت‌ماهی

ماهی‌های بادکنکی و خارپشت‌ماهی‌ها از خویشاوندان نزدیک ماهی‌های رنگارنگ باله‌خاردار دریاهای گرمسیراند. این نوع ماهی‌ها، همانند ماهی‌های دهان قورباغه‌ای یا عقرب ماهی‌ها، تیغ‌های سمی دارند. البته این تیغ‌ها تنها وسیله‌ی دفاعی آن‌ها نیست. ماهی بادکنکی و خارپشت ماهی در هنگام خطر مقدار زیادی آب می‌بلعند و بدنشان مانند یک بادکنک باد می‌شود و هیبتی ترسناک پیدا می‌کنند. مجموعه‌ی تیغ‌ها و بدن پف کرده‌ی آن‌ها مانع از آن می‌شود تا شکارگران بتوانند آن‌ها را در دهان جای دهند و بخورند.

## همزیستی مسالمت‌آمیز

بعضی از ماهی‌ها برای مصون ماندن از خطر شکارگران به شیوه‌های مختلف از سایر جانوارن دریایی کمک می‌گیرند. دلقک ماهی‌ها و ماهی شقایق‌های دریایی تمام عمر خود را در میان بازوان سمی و گزنده‌ی شقایق‌های دریایی سپری می‌کنند. این بازوان سمی و خطرناک هیچ‌گونه آسیبی به آن‌ها نمی‌رسانند چرا که پوشش مخاطی مخصوصی سطح بدن این ماهی‌ها را پوشانده است و آن‌ها را در مقابل خطرات بازوان سمی و گزنده‌ی شقایق‌های دریایی محفوظ نگاه می‌دارد.

ماهی‌های خاردار جزو گروه ماهیان آب‌های گرمسیراند که اغلب در میان عروس‌های دریایی پرسه می‌زنند. این ماهی‌ها نیز، همانند دلقک‌ماهی، به دلیل پوشش مخاطی سطح بدنشان در مقابل بازوان سمی عروس‌های دریایی مصون هستند. ماهی‌های خاردار از ماهی‌ها و همین‌طور از بقایای لاشه‌ی آبزیانی که عروس‌هاي دریایی شکار کرده‌اند تغذیه می‌کنند.

## سواری مجانی

ماهی چسبنده برای محافظت از خود و یافتن غذا به کوسه‌ها و ماهی‌های استخوانی بزرگ و یا لاک‌پشت‌های دریایی می‌چسبد. ماهی چسبنده در قسمت بالای سرش مکنده‌های بادکش‌مانندی دارد که از آن‌ها برای چسبیدن به بدن ماهی‌ها استفاده می‌کند. ماهی‌های چسبنده از قطعات و ته‌مانده‌های غذای میزبانش که در آب می‌افتد تغذیه می‌کند. همچنین بعضی از گونه‌های ماهی‌های چسبنده از انگل‌هایی که به پوست ماهی‌های بزرگ‌تر می‌چسبند تغذیه می‌کنند. این ماهی‌ها حتی به داخل دهان کوسه‌ها می‌روند و مانند یک مسواک زنده عمل می‌کنند! ماهی چسبنده در درون دهان کوسه ماهی احساس آرامش خاطر می‌کند و مطمئن است که کوسه ماهی کاری به او نخواهد داشت چرا که تا به امروز هیچ ماهی چسبنده‌ای در معده‌ی یک کوسه ماهی پیدا نشده است.

## پریدن به هوا

معدودی از گونه‌های ماهی‌ها برای فرار از شکارگران می‌توانند از آب بیرون بپرند. ماهی‌های پروازگر، گروهی از ماهیانی هستند که در سطح آب‌های دریاهای گرمسیری یافت می‌شوند. همه‌ی ماهی‌های پروازگر باله‌های پهن و بزرگ در طرفین بدن دارند که مانند یک جفت بال پرنده به نظر می‌رسند. بعضی از گونه‌های ماهی‌های پروازگر دارای یک جفت بال و بعضی دیگر چهار بال دارند.

زمانی‌که ماهی‌های پروازگر به وسیله‌ی حیوانات شکارگر تعقیب می‌شوند، با سرعت زیاد در سطح آب شنا می‌کنند و سپس از آب بیرون می‌پرند. هنگام بلند شدن به هوا، ماهی پروازگر باله‌های بال مانندش را از هم باز می‌کند و مسافتی را به صورت سریدن در هوا طی می‌کند. جانور مهاجم نیز که نمی‌تواند آن‌ها را در هوا دنبال کند دست از تعقیب برمی‌دارد. ماهی‌های پروازگر دو باله قبل از فرود آمدن در آب می‌توانند مسافتی به طول ۲۵متر را در هوا طی کنند. ماهی‌های پروازگر چهار باله می‌توانند مسافتی به طول ۲۰۰متر را به حالت سریدن در هوا پرواز کنند. برای طی کردن چنین مسافتی، سرعت ماهی پروازگر پیش از بلند شدن به هوا باید به شصت کیلومتر در ساعت برسد.

ماهی‌های پروازگر علی‌رغم برخورداری از چنین شیوه‌های دفاعی، غذای مورد علاقه‌ی بسیاری از شکارگران نظیر ماهی‌های تون، گراز ماهی‌ها و نیزه ماهی‌ها و پرندگان دریایی را تشکیل می‌دهند.

# کوسه‌های اجتماعی

بعضی از کوسه‌ها اکثر عمرشان را به صورت انفرادی زندگی می‌کنند. مثلاً کوسه‌های وال و ببر کوسه‌ها جز ایام جفت‌یابی و تولید مثل تنها زندگی می‌کنند. اما بیشتر انواع کوسه‌ها حیواناتی اجتماعی‌اند و به صورت گروهی زندگی و دسته جمعی مهاجرت می‌کنند.

## سلسله مراتب در گروه

هر کوسه ماهی اجتماعی جایگاه خود را در گروه می‌شناسد. در هر گروه از کوسه‌ها سلسله مراتبی وجود دارد و تعدادی از آن‌ها که بر بقیه‌ی اعضای گروه برتری دارند وجود دارد. جثه‌ی یک کوسه ماهی نقش تعیین کننده‌ای در جایگاه آن در گروه دارد. غول‌پیکرترین کوسه‌ها از لحاظ سلسله مراتب در گروه، بالاترین جایگاه را دارند. در یک دسته‌ی کوسه ماهی درگیری و مبارزه در میان اعضا به ندرت روی می‌دهد چرا که هر کدام از جایگاه و موقعیت خود در گروه به خوبی آگاه است.



یک دسته کوسه ماهی سرچکشی را می‌بینید که در فصل تابستان به سوی قطب‌های شمال و جنوب مهاجرت می‌کنند.

## دایره‌ی جفت‌گیری

کوسه‌های سرچکشی شب هنگام و تنها دنبال شکار می‌روند اما روزها را به صورت گروهی در کنار یکدیگر سپری می‌کنند. کوسه‌های سرچکشی همچنین در فصل جفت‌یابی و تولید مثل در دستجات بزرگ گرد هم می‌آیند. کوسه‌های ماده یک دایره تشکیل می‌دهند و سپس نیرومندترین کوسه‌ی ماده با تلاش فراوان بقیه‌ی کوسه‌های ماده را کنار می‌زند و خود را به مرکز این دایره می‌رساند. آن‌وقت کوسه‌های نر برای جفت‌گیری با این قوی‌ترین کوسه‌ی ماده با یکدیگر مبارزه می‌کنند. سرانجام نیرومندترین کوسه‌ی نر خود را به مرکز این دایره می‌رساند و بدین‌گونه قوی‌ترین کوسه‌ی نر و ماده با یکدیگر جفت می‌شوند.

### مهاجرت

بیشتر گونه‌های کوسه‌ها هر سال همانند پرندگان در دستجات فراوان و با نظم و ترتیبِ خاصی دست به مهاجرت می‌زنند. بعضی از کوسه‌ها به منظور تولید مثل مهاجرت می‌کنند. مثلاً کوسه‌های پوست سنباده‌ای، که داشتن باله‌ی پشتی مثلثی شکل از مشخصه‌های بارز آن‌ها است، زمستان را در آب‌های سواحل ایالت فلوریدا، ایالات متحده، سپری می‌کنند و سپس در اوایل تابستان به سمت شمال و راهی آب‌های دماغه‌ی امیدنیک می‌شوند و بچه‌هایشان را در نیمه‌ی تابستان به دنیا می‌آورند و سپس در اواخر تابستان دوباره به سمت جنوب مهاجرت می‌کنند.

بعضی از گونه‌های کوسه‌ها صرفاً برای یافتن غذا مهاجرت می‌کنند. کوسه‌های حمام آفتاب کن هر سال مسافتی ۳۴۰۰کیلومتری را به دنبال پلانکتون‌هایی که همراه جریان‌های اقیانوسی در حرکتند طی می‌کنند تا از آن‌ها تغذیه کنند.

### تخم‌ها و بچه‌ها

اکثر ماهی‌ها از طریق باروری خارج رحمی تولید مثل می‌کنند، یعنی آن‌که ماهی‌های ماده تخم‌هایشان را در آب رها می‌کنند و سپس ماهی‌های نر با اسپرم خود آن‌ها را بارور می‌کنند. اما فقط ابتدایی‌ترین کوسه‌ها به این شیوه تولید مثل می‌کنند. در اکثر گونه‌ها محل باروری تخم در داخل بدن کوسه‌ی ماده انجام می‌گیرد. این نوع سازگاری به معنی آن است که تخم‌ها شانس بارور شدن بیشتری پیدا می‌کنند و در نتیجه کوسه‌های ماده برای ادامه نسل نیاز به آن ندارند تا مانند خیلی از ماهی‌های دیگر تخم‌های فراوان بگذارند.

در بعضی از گونه‌های کوسه‌ها، کوسه‌ی ماده پس از بارور شدن تخم‌ها تخم ریزی می‌کند. تخم‌ها درون پوشش کیسه‌ای شکل بسیار مقاوم که به علف‌های دریایی متصل می‌شوند قرار دارند. کوسه‌های ماده پس از تخم‌ریزی تخم‌ها را به حال خود رها می‌کنند.

اما در اکثر گونه‌های کوسه‌ها نوزادان دوره‌ی رشد خود را در درون رحم کوسه‌ی مادر، سپری می‌کنند و سپس به صورت بچه کوسه متولد می‌شوند. این نوع سازگاری شانس زنده ماندن بچه‌ها را افزایش می‌دهد.

# زندگی اجتماعی در ماهی های استخوانی

ماهی‌های استخوانی به طرق مختلف زندگی اجتماعی دارند. بعضی از گونه‌ها تنها زندگی می‌کنند و بعضی دیگر به صورت دسته‌جمعی و در دسته‌های میلیونی کنار یکدیگر شنا می‌کنند. بعضی از گونه‌ها نیز دست به مهاجرت‌های طولانی مسافت می‌زنند در حالی که بعضی دیگر فقط در یک محل ساکن می‌مانند و مهاجرت نمی‌کنند. بعضی از ماهی‌های استخوانی چندین میلیون تخم می‌گذارند در حالی که بعضی دیگر تعداد محدودی تخم می‌گذارند. همه‌ی این شیوه‌های زندگی متفاوت نوعی سازگاری موفقیت‌آمیز برای ادامه‌ی حیات و تولید مثل است.

## گروه‌های تغذیه

شیوه‌ی زندگی ماهی‌ها به نوع و شیوه‌ی تغذیه آن‌ها بستگی دارد. ماهی‌هایی که از پلانکتون‌ها تغذیه می‌کنند در دستجات عظیم زندگی می‌کنند چرا که منابع غذای پلانکتون برای همه‌ی آن‌ها به اندازه‌ی کافی وجود دارد. شکارگرانی هم که دسته‌ی ماهی‌ها را دنبال می‌کنند تا آن‌ها را شکار کنند. ممکن است شیوه‌ی زندگی گروهی داشته باشند چون منابع غذا برای همه‌ی آن‌ها کافی است. بعضی از ماهی‌ها در دوره‌ی نوزادی زندگی گروهی دارند اما زمانی که به رشد کامل می‌رسند از گروه جدا می‌شوند و تنها زندگی می‌کنند. ماهی باراکودا، که گونه‌ای ماهی ساکن آب‌های گرم اقیانوس هند غربی است، و همین‌طور سایر ماهی‌های شکارگر بزرگ زندگی انفرادی دارند.

ماهی‌هایی مانند ماهی‌های پهن و سایر ماهی‌های شکارگری که در کمین طعمه می‌نشینند اغلب تنها زندگی می‌کنند. انتخاب زندگی انفرادی به دلیل آن است که آن‌ها از طریق کمین کردن و غافلگیر کردن شکار طعمه را به دام می‌اندازند. اگر تعداد زیادی ماهی پهن در یک ناحیه اجتماع کرده باشند شکار بلافاصله احساس خطر خواهد کرد و در نتیجه هیچ کدام از ماهی‌های پهن نخواهند توانست غذا به دست آورند.

هر سال گروه زیادی از ماهی‌های آزاد، دریا را به مقصد رودخانه‌هایی که در آن‌جا به دنیا آمده‌اند ترک می‌کنند و پس از طی مسافتی طولانی و رسیدن به مقصد تخم‌ریزی می‌کنند و سپس می‌میرند.

## قهرمانان تخم‌گذار

ماهی‌های استخوانی دهان‌کوچک باله استخوانی خاردار (خورشید ماهی)، با داشتن بدنی پهن و بزرگ که یک‌باره منتهی به یک باله‌ی دمی پهن می‌شود شکل عجیب و غریبی دارند. وقتی این ماهی‌ها تولید مثل می‌کنند، ماهی ماده تعداد بسیار زیادی، که رقم آن به سیصد میلیون می‌رسد، تخم می‌گذارد که در سطح آب شناور می‌شوند.

## سفر طولانی

اکثر ماهی‌ها در ایام خاصی از سال و در مکان‌های ویژه‌ای تولید مثل می‌کنند. بعضی از گونه‌ها، نظیر مارماهی‌ها یا ماهی‌های آزاد، برای جفت‌یابی و تولید مثل مسیری به طول هزاران کیلومتر را طی می‌کنند تا خود را به محلی که زادگاه‌شان بوده است برسانند. ماهی‌های آزاد اکثر عمرشان را در دریا سپری می‌کنند اما مارماهی‌ها در آب‌های شیرین رودخانه‌ها زندگی می‌کنند اما برای تخم‌ریزی راهی دریا می‌شوند.



ماهی آبنوس ماده درون لانه‌ای در میان شن ریزه‌های بستر دریا لانه‌سازی می‌کند. در پس‌زمینه‌ی تصویر یک ماهی آبنوس نر هم دیده می‌شود.

## اجتماعات مختلف ماهی‌ها

بیشتر گونه‌های ماهی در دستجات بزرگ گرد هم می‌آیند تا تخم‌ریزی کنند و آن‌ها را بارور سازند. دستجات ماهی‌هایی مانند ماهی‌های کولی و شاه ماهی‌ها به این طریق تولید مثل می‌کنند. پس از پایان تخم‌ریزی والدین تخم‌ها را به حال خود رها می‌کنند. هر ماهی ماده هزاران یا میلیون‌ها تخم می‌گذارد تا حداقل تعدادی از آن‌ها شانس بارور شدن و به دنیا آمدن پیدا کنند و رشد کرده و بالغ شوند و تولید مثل کنند.

بعضی دیگر از ماهی‌ها پس از جفت‌گیری لانه‌ای دست و پا می‌کنند و ماهی ماده تخم‌ها درون این لانه می‌ریزد. برای این کار ابتدا ماهی نر مکانی را به عنوان قلمرو انتخاب می‌کند و ازا ین محدوده در برابر سایر ماهی‌های نر دفاع و سپس یک جفت برای خود انتخاب می‌کند. بعضی از انواع ماهی‌ها به طرق مختلف جفت‌یابی و تولید مثل می‌کنند. در ماهی‌هایی نظیر ماهی‌های نظافتچی، ماهی نر مکانی به عنوان قلمرو ندارد و در عوض، نیرومندترین ماهی‌های نر گروهی از ماهی‌های ماده را گرد هم می‌آورند و سپس تمامی گروه ماهی‌های نر و ماده با یکدیگر جفت‌یابی می‌کنند.

# تولید مثل در ماهی های استخوانی

در بیشتر گونه‌های ماهی‌های استخوانی، پس از آن‌که تخم‌ها بارور شدند والدین از آن‌ها مراقبت نمی‌کنند. اما همیشه این چنین نیست. در بعضی از گونه‌ها، والدین از تخم‌هایی که می‌گذارند به طور کامل مراقبت می‌کنند.

## مراقبت از تخم‌ها

شیوه‌ی مراقبت از تخم‌ها در گونه‌های مختلف ماهی‌ها متفاوت است. مثلاً ماهی‌های آزاد روی تخم‌های‌شان را با سنگ ریزه می‌پوشانند تا از خطر حیوانات شکارگر در امان بمانند. در بعضی گونه‌ها، ماهی‌هایی که جفت‌یابی و لانه سازی می‌کنند از تخم‌هایی که می‌گذارند به دقت مراقبت می‌کنند. مثلاً ماهی آبنوس نر مکانی را به عنوان قلمرو انتخاب می‌کند و سپس لانه‌ای برای جفتش می‌سازد تا در آن تخم‌گذاری کند. پس از آن‌که ماهی آبنوس ماده تخم‌گذاری کرد، ماهی آبنوس نر تا زمان تولد بچه‌ماهی‌ها از تخم‌ها مراقبت می‌کند. گونه‌های ماهی‌هایی نظیر ماهی‌های آبنوس که لانه‌سازی و از تخم‌ها مراقبت می‌کنند تعداد تخم‌های کم‌تری می‌گذارند چون تخم‌ها شانس بقای بیشتری دارند.

بیشتر ماهی‌های رنگارنگ آب‌های گرمسیری آفریقا، موسوم به سیکلیدها، تخم‌هایشان را هر کجا که بروند همراه خود حمل می‌کنند. در این گونه از ماهی‌ها، ماهی ماده پس از تخم‌گذاری تخم‌ها را تا زمانی که بچه ماهی‌ها متولد شوند در دهانش حمل می‌کند. بعضی وقت‌ها ماهی ماده پس از به دنیا آمدن بچه‌ها نیز تا مدتی از آن‌ها مراقبت می‌کند.

در اسب دریایی‌ها، جانور نر وظیفه‌ی مراقبت از تخم‌ها را بر عهده دارد و آن‌ها را درون کیسه‌ای که در ناحیه‌ی شکمش قرار دارد حمل می‌کند و تا زمان تولد بچه از آن‌ها مراقبت می‌کند.

ماهی‌های ریز قنات برای مراقبت از تخم‌هایشان از شیوه‌ی جالب و بی‌نظیری استفاده می‌کنند. ماهی قنات ماده یک اندام تخم‌گذاری لوله‌ای شکل دارد که از آن برای گذاشتن تخم‌هایش در درون یک صدف دوکفه‌ای ساکن آب شیرین استفاده می‌کند. ماهی قنات نر اسپرم خود را در درون صدف می‌ریزد تا تخم‌ها بارور شوند. تخم‌ها در نهایت امنیت دوره‌ی رشد را در داخل صدف سپری می‌کنند و پس از دو الی سه هفته بچه ماهی‌ها در نهایت سلامت از درون تخم‌ها متولد می‌شوند.



در اسب‌های دریایی و بعضی از گونه‌ها، مثل نی‌لبک ماهی، نرها توسط تخم‌ها «آبستن» می‌شوند.

## مراقبت پس از تولد

زمانی که بچه ماهی‌ها از درون تخم‌ها متولد می‌شوند فقط معدودی از ماهی‌های پدر و مادر از بچه‌هایشان مراقبت می‌کنند. در ماهی آبنوس، ماهی جنگجوی سیامی و معدودی از دیگر ماهی‌ها، ماهی‌های نر پس از تولد بچه‌ها برای مدتی کوتاه از آن‌ها مراقبت می‌کنند.

## تغییر جنسیت در ماهی‌ها

در انسان نوع مذکر و مونث مشخص است. البته این موضوع جنسیت در مورد اکثر مهره‌داران نیز صادق است، اما دانشمندان پی برده‌اند که در بسیاری از گونه‌های ماهی‌ها جنسیت آن‌ها در طول حیاتشان تغییر می‌کند. یک ماهی نر ممکن است پس از مدتی تبدیل به یک ماهی ماده شود. و این اتفاق اغلب در مورد گروه‌هایی از ماهی‌هایی نظیر ماهی‌های خاردار آب‌های گرمسیری که در میان آن‌ها یک نر و تعدادی ماهی ماده‌ی غالب و توانمند وجود دارد اتفاق می‌افتد. اگر ماهی نر غالب بمیرد، آن‌وقت یکی از ماهی‌های ماده تغییر جنسیت می‌دهد و جای آن را می‌گیرد.

در دلقک‌ماهی‌ها عکس این قضیه اتفاق می‌افتد. دلقک ماهی‌ها در گروه‌های کوچک زندگی می‌کنند که در آن‌ها به جای ماهی نر غالب یک ماهی ماده‌ی غالب وجود دارد. اگر ماهی ماده‌ی غالب بمیرد یکی از ماهی‌های نر تغییر جنسیت می‌دهد و جای آن را می‌گیرد.

ماهی‌های خاردار ساکن صخره‌های مرجانی برای همیشه نر یا ماده باقی نمی‌مانند و می‌توانند تغییر جنسیت دهند. و این تغییر جنسیت معمولاً طی مدت چند روز رخ می‌دهد.

# کوسه‌ها در خطر نابودی

کوسه‌ها جزو ماهی‌های مهاجم و بسیار خشن هستند. غول‌پیکرترین گونه‌ها، نظیر کوسه‌ی سفید بزرگ، هرازگاهی به انسان‌ها نیز حمله می‌کنند؛ اما فراموش نکنیم که این انسان‌ها هستند که حیات کوسه‌ها را به خطر انداخته‌اند. نسل کوسه‌های شکارگر معروف، نظیر کوسه‌ی سفید و کوسه‌ی درنده‌خو، به دلیل صید بی‌رویه و فعالیت‌های تخریبی انسان در محیط زیست در خطر نابودی است.

**بسیاری از کوسه‌ها بر حسب اتفاق توسط قایق‌های ماهیگیری صید می‌شوند و از بین می‌روند. تعداد کوسه‌هایی که به این طریق جان می‌بازند بسیار زیاد است. ماهیگیران ماهی تون در اقیانوس اطلس هر سال متجاوز از پانصد هزار کوسه ماهی را بر حسب اتفاق صید می‌کنند.**



## صید بی‌رویه‌ی کوسه‌ها

مردم به دلایل متعدد کوسه‌ها را شکار می‌کنند. بعضی از کوسه‌ها به دلیل استفاده‌ی غذایی شکار می‌شوند. مثلاً در انگلستان مردم نوعی کوسه ماهی موسوم به سگ ماهی را شکار می‌کنند و می‌خورند. و بعضی از کوسه‌ها نیز به واسطه‌ی پوست قیمتی‌شان شکار می‌شوند. پس از آن‌که فلس‌های این کوسه ماهی زدوده شدند از پوست آن چرم بسیار ظریف و مقاومی تهیه می‌شود. شکار کوسه‌ها جنبه‌ی تفریحی هم دارد. کوسه‌های درنده‌خو، که به کوسه‌های ماهیگیر نیز معروفند، به دلیل آن‌که وقتی به قلاب می‌افتند تقلای فراوان می‌کنند و برای رهایی به عمق آب می‌روند و از آب بیرون می‌پرند و منظره‌ای تماشایی به وجود می‌آورند صرفاً به خاطر تفریح شکار می‌شوند.

همچنین زندگی کوسه‌ها به واسطه‌ی فعالیت‌هایی که انسان در محیط زیست انجام می‌دهد در خطر نابودی است. هر سال میلیون‌ها کوسه ماهی هنگام صید سایر گونه‌های ماهی‌ها بر حسب اتفاق صید می‌شوند و از بین می‌روند. به علاوه، بسیاری از کوسه‌ها برای ایمن‌سازی سواحلی که مردم در آن‌ها شنا می‌کنند گرفتار تورهای نصب شده در محدوده‌ی شنا می‌شوند و جان خود را از دست می‌دهند. آلودگی منابع آب و گسترش ساخت و ساز در سواحل نیز موجب از بین رفتن مکان‌های تولید مثل کوسه‌ها شده و حیات آن‌ها را به خطر انداخته است.

## سوپ باله‌ی کوسه ماهی

سوپ باله‌ی کوسه ماهی نوعی غذای سنتی مردمان جنوب چین و غذای مورد علاقه‌ی چینی‌های سراسر جهان است. از این رو، باله‌ی کوسه ماهی به قیمت بالایی عرضه می‌شود و خرید و فروش آن سودآور است. ماهیگیران معمولاً پس از صید کوسه ماهی، باله‌ی آن را می‌برند و سپس بدن نیمه‌جان کوسه ماهی را به حال خود رها می‌کنند تا بمیرد. طرفداران حفاظت محیط زیست و حمایت از حیوانات در سراسر جهان به شدت با این کار مخالفت می‌کنند و در صددند با تلاششان جلو این کار را بگیرند.

### روند رشد آهسته

در حال حاضر حیات بیش از بیست گونه از کوسه ماهی‌ها در خطر نابودی کامل است. حیات کوسه‌هایی نظیر کوسه‌ی دندان نیزه‌ای آب‌های استرالیا تقریباً رو به نابودی کامل است و نسل کوسه‌های پرستار، کوسه‌های سفید بزرگ و کوسه‌های وال به طور جدی در خطر از بین رفتن است. اکثر کوسه‌ها روند رشد آهسته‌ای دارند و دیر به سن بلوغ می‌رسند و تعداد بچه‌های محدودی به دنیا می‌آورند. این به معنی آن است که مدت زمان زیادی طول می‌کشد تا جمعیت کوسه‌ها افزایش یابد. اگر صید بی‌رویه‌ی کوسه‌ها ادامه پیدا کند طولی نخواهد کشید که جمعیت آن‌ها به شدت کاهش پیدا کرده و نسل آن‌ها برای همیشه نابود می‌شود.

**اکنون بریدن باله‌ی کوسه‌ها در بعضی از کشورها مانند استرالیا و آمریکا ممنوع اعلام شده است. اما بسیاری از قایق‌های ماهیگیری در این مناطق هنوز هم به طور غیرقانونی اقدام به صید کوسه ماهی می‌کنند. از عرشه‌ی یک قایق ماهیگیری که به صورت قاچاق در حال صید کوسه ماهی بود تعداد باله‌هایی که کشف شد مربوط به حدودا بیست هزار کوسه ماهی می‌بود.**



# سایر ماهی هایی که در خطر نابودی اند

کوسه‌ها تنها ماهیانی نیستند که حیات آن‌ها در اثر فعالیت‌های انسان رو به نابودی است. ناوگان قایق‌های ماهیگیری بزرگ و مجهز چنان بی‌رویه اقدام به صید ماهی می‌کنند که انواع غذاهای ماهی‌های خوراکی در بعضی از مناطق کمیاب شده است. همچنین آبسنگ‌های مرجانی در اثر پدیده‌ی گرمایش زمین، آلودگی آب اقیانوس‌ها و روش‌های بسیار ویرانگر ماهیگیری در خطر نابودی قرار دارند.

## صید بی‌رویه

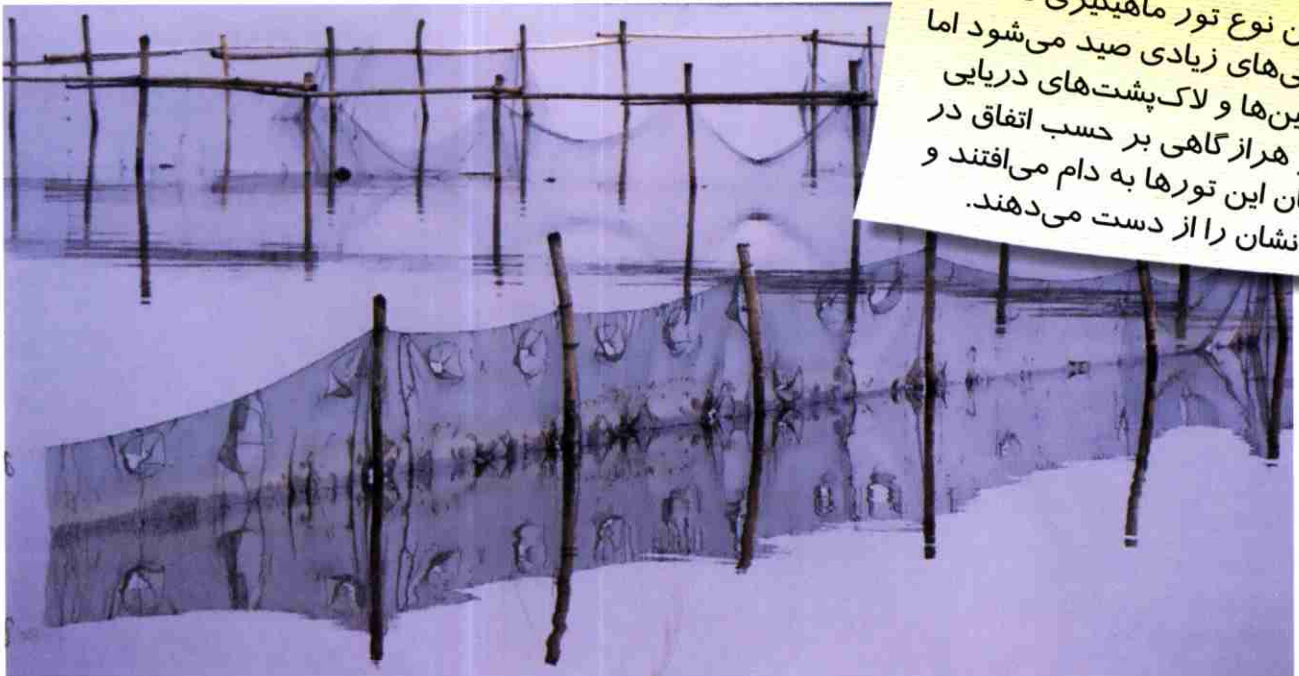
ماهی‌هایی نظیر شاه‌ماهی‌ها، ماهی‌های روغن و ماهی‌های کولی طی قرن‌های متمادی در شمار ماهی‌های خوراکی شناخته شده محسوب می‌شده‌اند. اما اکنون در اثر صید بی‌رویه‌ی این ماهی‌ها جمعیت آن‌ها به طور چشمگیری رو به کاهش گذاشته است. بعضی از دولت‌ها صید ماهی در بعضی از مناطق دریا را ممنوع اعلام کرده‌اند و در صدد حفظ حیات و افزایش جمعیت این گروه از ماهی‌ها هستند.

## آبسنگ‌های مرجانی

حدود بیست و پنج درصد از آبسنگ‌های مرجانی طی سی سال گذشته نابود شده است. آبسنگ‌های مرجانی زیستگاه یک سوم انواع گونه‌های ماهی را تشکیل می‌دهند و از این رو نابودی آن‌ها مرگ انواع بسیاری از ماهی‌ها را به دنبال خواهد داشت.

افزایش دمای کره‌ی زمین، یا پدیده‌ی گرمایش زمین، یکی از عوامل اصلی نابودی آبسنگ‌های مرجانی است. آبسنگ‌های مرجانی فقط در دماهای محدودی از آب دریاها قادر به ادامه‌ی حیات هستند. بنابراین، پدیده‌ی گرمایش زمین به معنی آن است که در بعضی، از مناطق در اثر گرم شدن هوا، دمای آب دریا برای آبسنگ‌های مرجانی بیش از اندازه گرم می‌شود که آن‌ها بتوانند زنده بمانند.

قطع درختان جنگل‌ها و استفاده از انواع کودهای شیمیایی و آفت‌کش‌ها در امور کشاورزی موجب ورود انواع مختلف مواد سمی و زیان‌آور به منابع آب‌ها می‌شود و در نتیجه، آب پیرامون آبسنگ‌های مرجانی آلوده می‌شود و حیات مرجان‌ها در اثر این آلودگی به خطر می‌افتد.



در این تصویر ردیفی از نوعی تور صیادی موسوم به تور آبششی را می‌بینید که در مسیر یک گذرگاه آبی در کشور چین کار گذاشته شده است. با استفاده از این نوع تور ماهیگیری تعداد ماهی‌های زیادی صید می‌شود اما دلفین‌ها و لاک‌پشت‌های دریایی نیز هرازگاهی بر حسب اتفاق در میان این تورها به دام می‌افتند و جانشان را از دست می‌دهند.



زمانی که آبسنگ‌های مرجانی در شرایط زیستی نامطلوبی قرار می‌گیرند رنگ می‌بازند و به رنگ سفید درمی‌آیند - درست مانند این مرجان شاخ گوزنی که بخش‌هایی از آن تغییر رنگ داده است.

## تخریب بیشتر

یکی از بارزترین آسیب‌ها در اثر استفاده از روش‌های ماهیگیری بسیار مخرب رخ می‌دهد که منفجر کردن آبسنگ‌های مرجانی با مواد منفجره یا ریختن سم مرگبار سیانور در آب از جمله‌ی این روش‌های ویرانگر به شمار می‌آیند. هر دو روش در سراسر جنوب شرق آسیا یک عمل کاملاً غیرقانونی محسوب می‌شود، اما از این روش‌ها هنوز هم در سطح وسیعی استفاده می‌شود. این نوع صید ماهی موجب نابودی کامل آبسنگ‌های مرجانی در منطقه می‌گردد.

سالانه میلیون‌ها جهانگرد از چشم‌انداز زیبای آبسنگ‌های مرجانی دیدن می‌کنند و بعضی وقت‌ها در اثر سهل‌انگاری بازدیدکنندگان، محیط زیست آبسنگ‌های مرجانی صدمه می‌بینند. اما صنعت گردشگری نقش مهمی در حفظ آبسنگ‌های مرجانی ایفا می‌کند، چرا که منبع درآمد قابل توجهی برای ساکنان این مناطق فراهم می‌کند و از این رو مردمان این مناطق از مقامات محلی تقاضا دارند با جلوگیری از تخریب آبسنگ‌های مرجانی موجبات رونق گردشگری در مناطق خود را فراهم کنند.

## تورهای ماهیگیری

دو روش مدرن ماهیگیری صدمات فراوانی به جمعیت ماهی‌ها وارد می‌آورد: زیرا علاوه بر صید ماهی‌های مورد نظر، بسیاری دیگر از انواع ماهی‌ها نیز کشته می‌شوند.

تورهای ماهیگیری طولی در واقع تورهای ماهیگیری طویلی با هزاران قلاب هستند و طول آن‌ها به حدود ۱۳۰ کیلومتر می‌رسد. در این روش، که تور در سطح وسیعی از گستره‌ی آب کار گذاشته می‌شود، ماهی‌های فراوانی صید می‌شوند و در ضمن، سایر انواع جانوران دریایی نظیر دلفین‌ها، کوسه‌ها، لاک‌پشت‌های دریایی و مرغان دریایی هم به دام می‌افتند. در تورهای موسوم به تورهای آبششی که طول آن‌ها تا ۶۵ کیلومتر می‌رسد، ماهی‌ها پس از گیر کردن آبشش‌هایشان در میان حلقه‌های تور گرفتار می‌شوند و نمی‌توانند فرار کنند.

# یادگاری از گذشته

از زمان تکامل کوسه‌ها بر روی کره‌ی زمین بیش از ۳۷۵ میلیون سال می‌گذرد و سرانجام با سازگاری‌های مختلفی که از خود نشان داده‌اند به شکارگران موفق دریاها تبدیل شده‌اند. کوسه‌ها بالغ بر ۳۷۰گونه می‌شوند؛ اما در گذشته‌های دور، انواع دیگری از کوسه‌ها نیز زندگی می‌کردند. بعضی از این کوسه‌ها هم‌چنان به حیات ادامه داده‌اند و نسل بعضی دیگر از آن‌ها برای همیشه منقرض شده است. چرا این اتفاق روی می‌دهد؟

سنگواره‌ای از سر یک کوسه ماهی ما قبل تاریخ را مشاهده می‌کنید که در دوران ژوراسیک (۲۰۶ الی ۱۴۴ میلیون سال پیش) می‌زیست.



## گونه‌های مدرن کوسه‌ها

اجداد بعضی از گونه‌های کوسه‌ها از بین رفتند چرا که گونه‌های جدیدی تکامل پیدا کردند که به مراتب موفق‌تر از نسل قبلی توانستند با شرایط زیستی سازگاری پیدا کنند. بعضی از نخستین ماهی‌ها شکارگرانی درنده‌خو و خشن و دارای پوشش زره‌مانندی از جنس استخوان بودند. این نوع ماهی‌ها معروف به ماهی‌های زره‌دار در حدود ۴۱۰میلیون سال قبل می‌زیستند.

حدود ۳۷۰میلیون سال پیش، نخستین شبه کوسه‌های شکارگر نظیر کوسه‌های زره‌دار (به صفحه ۵ مراجعه کنید) بر روی زمین ظاهر شدند. اسکلت غضروفی و سبک این کوسه‌ها و شکل کشیده و آئرودینامیک آن‌ها شرایط سازگاری مناسبی را برای این شکارگر فراهم آورد چرا که حدود ۳۶۰میلیون سال پیش نسل اکثر ماهی‌های زره‌دار منقرض شده بود.

## فاجعه‌ی جهانی

اجداد بعضی از کوسه‌ها در اثر وقوع فجایع جهانی ویرانگر در گذشته از بین رفتند. حدود ۲۴۵میلیون سال پیش یک فاجعه‌ی ناشناخته سراسر کره‌ی زمین را در بر گرفت و بیش از ۹۵% آبزیان اقیانوس‌ها نابود شدند. این حادثه‌ی عظیم را «انقراض دوره‌ی پرمین» می‌گویند. بیشتر گونه‌های کوسه‌ها در این دوره از بین رفتند.

## از بین رفتن منابع غذا

یکی دیگر از عواملی که سبب نابودی نسل کوسه‌ها گردید کمبود منابع غذا بود. حدود ۲۴میلیون سال قبل آب و هوای کره‌ی زمین گرم‌تر شد و بیشتر انواع جدید وال‌ها و سایر پستانداران دریایی تکامل پیدا کردند. یکی از اجداد این پستانداران دریایی کوسه‌ی سفید بزرگ بود که در خوردن وال‌های نخستین مهارت فوق‌العاده‌ای داشت. این کوسه ماهی درنده‌خو در آب‌های گرم ساحلی زندگی می‌کرد و شکارگری بسیار توانمند و چابکی بود. طول بدن کوسه‌ی سفید بزرگ به هفده متر می‌رسید و جثه‌اش از یک کوسه‌ی وال نیز بزرگ‌تر بود. وقتی این کوسه ماهی مهاجم دهان بزرگ دومتری خود را باز می‌کرد یک کرگدن را نیز می‌توانست ببلعد. اما یک چنین کوسه ماهی غول‌پیکری نیاز به غذای فراوان داشت. حدود ۱/۵میلیون سال قبل بعضی از انواع وال‌های بزرگ از بین رفتند، در حالی که بعضی دیگر از آن‌ها راهی اعماق سرد آب‌ها شدند. کوسه‌ی سفید بزرگ به نظر می‌رسد موفق به سازگاری با شرایط کمبود منبع اصلی غذایی‌اش نگردید و سرانجام نسل این کوسه‌ی غول‌پیکر منقرض شد.

## یک سنگواره‌ی زنده

در سال ۱۹۳۸میلادی، ماهیگیران ساحل آفریقای جنوبی موفق به صید یک ماهی بزرگ با شکل و شمایل عجیب و غریب شدند. از آنجا که شکل ظاهری این ماهی خیلی غیر طبیعی بود آن‌ها آن را تحویل موزه‌ی محلی دادند. پس از آن که کارشناسان زیست‌شناسی آن را مطالعه کردند متوجه شدند که این ماهی باید یک سلوکانت باشد که قبلاً فکر می‌کردند نسل آن هشتاد میلیون سال قبل منقرض شده است! یک سنگواره‌ی زنده

## بازماندگان جدید

کوسه‌هایی نظیر کوسه‌ی سفید بزرگ، کوسه‌ی آدم‌خوار و کوسه‌ی آبی از خویشاوندان جدید این کوسه‌ها بودند که طی روند تکامل سازگاری پیدا کردند. کوسه‌ها دوره‌ی انقراض پرمین و دوره‌ی انقراض دایناسورها را که ۶۵میلیون سال قبل روی داد به سلامت پشت سر گذاشتند. اکنون نسل این کوسه‌ها در اثر فعالیت‌های مخرب انسان‌ها در محیط زیست به خطر افتاده است. این که آیا کوسه‌ها خواهند توانست هم‌چنان به حیاتشان ادامه دهند بستگی به فعالیت انسان‌ها خواهد داشت.



در این تصویر دو عدد از دندان‌های کوسه‌ی سفید بزرگ را می‌بینید. دندان سمت چپ، متعلق به دندان یک کوسه‌ی سفید بزرگ امروزی و دندان سمت راست متعلق به کوسه‌ی سفید بزرگ متعلق به دوره‌ی ماقبل تاریخ است. با مقایسه‌ی آن‌ها می‌توانید به جثه‌ی عظیم اجداد این کوسه ماهی در گذشته پی ببرید.

# اطلاعات تکمیلی

## بیست گونه از کوسه‌هایی که نسل آن‌ها در خطر نابودی است.

۱ کوسه‌ی رودخانه‌ی گنگ
۲ کوسه‌ی برنئو
۳ کوسه‌ی حمام آفتاب کن_ اقیانوس آرام شمالی و شمال شرقی اقیانوس اطلس
۴ کوسه‌ی دندان نیزه‌ای
۵ کوسه‌ی باله سفید
۶ کوسه‌ی باله مثلثی برزیلی
۷ کوسه‌ی فرشته پشت صاف
۸ کوسه‌ی چرخنده ساکن شمال غربی اقیانوس اطلس
۹ کوسه‌ی پوزه‌گرد ساکن غرب اقیانوس آرام
۱۰ کوسه‌ی دندان صاف نوک باله سیاه
۱۱ کوسه‌ی نوک باله سیاه ـ ساکن شمال غرب اقیانوس اطلس
۱۲ کوسه‌ی پشت خاکستری شکم سفید ـ ساکن شمال غرب اقیانوس اطلس و خلیج مکزیک
۱۳ کوسه‌ی پرستار
۱۴ کوسه‌ی سفید بزرگ
۱۵ کوسه‌ی بلعنده
۱۶ کوسه‌ی حمام آفتاب کن
۱۷ کوسه‌ی اجتماعی
۱۸ فرش کوسه

## ترین‌ها در جهان ماهی‌ها

| | | |
|---|---|---|
| **بزرگ‌ترین ماهی** | کوسه‌ی وال | ۱۲متر |
| **کوچک‌ترین ماهی** | ریزماهی ساکن آبسنگ‌های مرجانی استرالیا | ۸_۷ میلی‌متر |
| **سریع‌ترین ماهی** | ماهی بادبانی اقیانوس اطلس | سرعت ۱۱۰کیلومتر در ساعت و تا ارتفاع صد متر از آب بیرون می‌پرد |
| **پرجمعیت‌ترین ماهی** | شاه‌ماهی اقیانوس اطلس | دستجات چهار میلیاردی |
| **بزرگ‌ترین شکارگر** | کوسه‌ی سفید بزرگ | ۷متر |
| **بزرگ‌ترین ماهی که تا به امروز بر روی کره‌ی زمین زیسته است** | کوسه‌ی لیدز | ۲۲متر |



# مارها

## و خزندگان دیگر



# مقدمه‌ای در باره‌ی سازگاری

سازگاری تغییری است که به یک موجود زنده کمک می‌کند تا در زیستگاه خود به حیاتش ادامه دهد. چه نوع سازگاری‌هایی یک حیوان شکارگر را برای زیستن و ادامه‌ی بقا موفق می‌سازد؟ در مورد حیوانی که یک سر کوچک، و بینایی و شنوایی ضعیف دارد و بدنش جز پوست و استخوان نیست و پا برای راه رفتن ندارد چه فکر می‌کنید؟ به نظر می‌رسد چنین مشخصه‌هایی با قواعد سازگاری مطلوب جور در نمی‌آید. با این وصف، این ویژگی‌ها سازگاری‌های مربوط به مارهاست که یکی از موفق‌ترین و سازگارترین گروه مهره‌داران شکارگر به شمار می‌آیند.

نیش‌ها اصلی‌ترین سلاح دفاعی مارها را تشکیل می‌دهند. نیش‌های یک افعی یا یک مار زنگی، نظیر این مار زنگی کوتوله، تا زمانی که نیازی به استفاده از آن‌ها ندارد به حالت خوابیده و تخت در سقف دهانش قرار دارند.



## قانون خزندگان!

تا کنون حدود ۲۷۰۰ گونه‌ی مار شناسایی شده است. مارها جزو گروه خزندگان هستند، گروهی که مارمولک‌ها، تمساح‌ها و لاک‌پشت‌ها را نیز در بر می‌گیرد. خزندگان در مجموع، حدود ۷۷۰۰گونه دارند.

(بعضی وقت‌ها لاک‌پشت‌ها در صورتی که خشکی‌زی باشند، سنگ پشت نامیده می‌شوند. در سرتاسر این کتاب هرجا که کلمه‌ی «لاک‌پشت» به کار رفته است منظورمان هر دوی آن‌ها، یعنی هم لاک‌پشت‌ها و هم سنگ‌پشت‌ها، است.)

# خزنده چیست؟

خزندگان گروهی از مهره‌دارانند که شامل کروکودیل‌ها، مارمولک‌ها، لاک‌پشت‌ها و مارها می‌شوند. پستانداران، پرندگان، دوزیستان و ماهی‌ها سایر مهره‌داران را تشکیل می‌دهند. بر خلاف دیگر مهره‌داران، پوست خزندگان را پوششی از فلس پوشانده است. اکثر خزندگان تخم‌هایی پوسته‌دار می‌گذارند هر چند که معدودی از گونه‌ها تخم نمی‌گذارند، بلکه زنده‌زا هستند. خزندگان هم مانند دوزیستان و ماهی‌ها جانورانی خونسردند.

تقریباً از ۲۸۰ تا ۶۵ میلیون سال پیش، خزندگان فرمانروایان مطلق روی زمین بودند.ایکتیوزوروس‌ها و پلزیوزوروس‌ها در دریاها شنا می‌کردند، در حالی که پتروزوروس‌ها پروازگر بودند و در آسمان‌ها جولان می‌دادند. از حدود ۲۳۰ میلیون سال پیش دایناسورها فرمانروایان مطلق خشکی شدند. سپس در حدود ۶۵ میلیون سال پیش بر اثر وقوع حادثه‌ای نسل دایناسورها و بسیاری دیگر از انواع خزندگان برای همیشه منقرض شد.

## ظهور مارها

مارها از خزندگان نسبتاً تازه‌وارد به شمار می‌آیند. قدیمی‌ترین سنگواره‌های کشف شده‌ی مارها به تقریباً ۱۲۰میلیون سال پیش تعلق دارد. نخستین مارها به شکل مارمولک‌هایی بودند که به واسطه‌ی سازگاری با شیوه‌ی زیستن در حفره‌ها و سوراخ‌های زمین پاهای خود را از دست دادند. اکنون اکثر مارها روی زمین زندگی می‌کنند و در تمامی نقاط کره‌ی زمین، جز قطب جنوب، در کوهستان‌ها، جنگل‌ها، صحراها و رودخانه‌ها و دریاها یافت می‌شوند. حتی معدودی از آن‌ها می‌توانند به هوا بپرند و مسافتی را به حالت سریدن در هوا طی کنند. (به صفحه‌ی ۹ مراجعه کنید) همه‌ی مارها به طرق مختلف برای زیستن در زیستگاه‌هایشان سازگاری یافته‌اند.

روی سر این سوسمار درختی فلس‌های خشکی را می‌بینید که سطح پوست همه‌ی خزندگان را پوشانده است.

## رازهای موفقیت

منظور از موفق بودن مارها چیست؟ میزان این موفقیت چگونه ارزیابی می‌شود؟ مارها ویژگی‌ها و خصوصیات متعددی دارند که آن‌ها را در سازگار شدن با محیط زیست‌شان موفق کرده است. هر چند مارها پا ندارند اما بدن باریک و دراز و قابل انعطاف دارند و از این رو می‌توانند به آسانی بر روی زمین سُر بخورند و پیش بروند. هم‌چنین مارها می‌توانند از بلندی‌ها بالا بروند، در آب شنا کنند و در زمین نقب بزنند. بدن کشیده و دراز آن‌ها به سختی قابل دیدن است و از این رو برای غافلگیر کردن و شکار طعمه یا مخفی شدن از چشم دشمنان کاملا سازگاری دارند. هر چند مارها بدن باریک دارند اما آرواره‌های قابل انعطاف و معده‌ی کشسان آن‌ها این امکان را برایشان فراهم می‌کند تا بتوانند طعمه‌های بسیار بزرگ‌تر از خود را بخورند. بیشتر مارها نیش سمی دارند و می‌توانند شکارشان را به وسیله‌ی آن بی‌حس کنند. مارهایی که سمی نیستند با پیچیدن به دور طعمه آن را فشار می‌دهند و خفه می‌کنند و از پا درمی‌آورند.



# سازگاری چگونه تأثیرگذار می شود؟

تکامل فرآیندی است که طی آن حیات بر روی کره‌ی زمین رشد کرده و با گذشت زمان دستخوش دگرگونی شده است. حیات در کره‌ی زمین ۳/۵میلیارد سال پیش آغاز شد و از آن زمان به بعد حیات جانداران از شکل ابتدایی تک‌سلولی ساده تکامل یافت و اکنون بالغ بر ده میلیون گونه‌ی مختلف موجودات زنده در کره‌ی زمین زندگی می‌کنند.

آفتاب‌پرست‌های نر برای جفت‌گیری با آفتاب‌پرست‌های ماده با سایر رقیب‌های نر مبارزه می‌کنند. آن آفتاب‌پرست نری که بهترین سازگاری را از داشته باشد در این مبارزه پیروز می‌شود و شانس جفت‌گیری با آفتاب‌پرست ماده را به دست می‌آورد.



## تغییرات مفید

سازگاری بخش مهم تکامل را تشکیل می‌دهد. سازگاری عبارت از تغییرات و دگرگونی‌هایی است که در یک موجود زنده برای زیستن و ادامه‌ی حیات در شرایط محیطی معینی پدید می‌آید. مثلاً دم پهن و نیرومند یک کروکودیل برای شنا کردن سازگاری یافته است. بدن باریک و دراز یک مار اساساً یک سازگاری برای نقب زدن بود. بنابراین سازگاری چگونه رخ می‌دهد؟

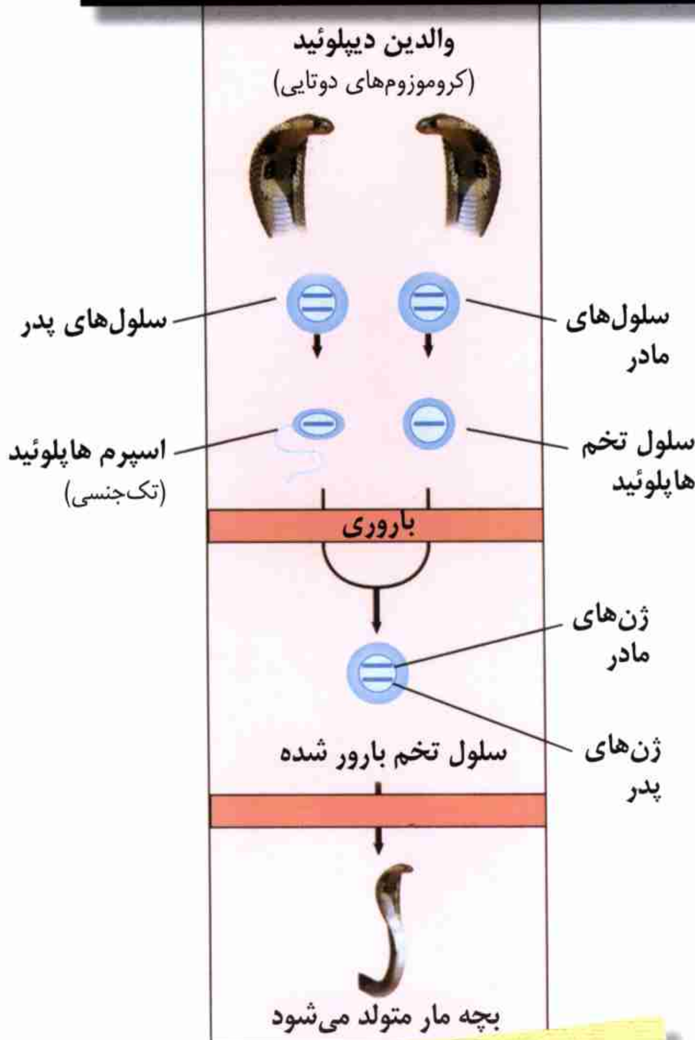
## تنوع گونه‌ها

همه‌ی اعضای یک گونه دقیقاً شبیه هم نیستند. اگر به همکلاسی‌هایتان نگاه کنید متوجه می‌شوید که بعضی از آن‌ها بلندقدتر از بقیه‌اند و بعضی‌ها موهای روشن و بعضی دیگر موهای تیره دارند. هم‌چنین بعضی از مردم در موسیقی یا ورزش استعداد فراوان دارند یا آن‌که بسیار با هوشند. این تفاوت‌ها در بین اعضای یک گونه در اصطلاح تنوع یا جوراجوری نامیده می‌شود.

## همه چیز به ژن‌ها مربوط می‌شود

همه‌ی جانوران ویژگی‌هایشان را از طریق ژن‌ها (ماده‌ی وراثتی) به نسل بعد منتقل می‌کنند. ماده‌ی ژنتیکی یک موجود زنده همه‌ی دستورالعمل‌های حیاتی لازم برای بقای آن را داراست.

اکثر حیوانات و گیاهان از طریق روش جنسی تولید مثل می‌کنند. نرها و ماده‌ها سلول‌های ویژه‌ای به نام گامت (سلول‌های جنسی) تولید می‌کنند که فقط حامل نیمی از ماده‌ی وراثتی‌اند و از این رو هر کدام از والدین فقط نیمی از اطلاعات موجود در ماده‌ی وارثتی را به نسل بعد منتقل می‌کند.




در این دیاگرام فرآیند تولید مثل یک خزنده نشان داده شده است. هر کدام از والدین سلول‌های جنسی (سلول‌های تخم و اسپرم) تولید می‌کنند که به صورت هاپلوئید هستند، یعنی حامل نیمی از کروموزوم‌ها یا ماده‌ای وراثتی‌اند. زمانی که سلول‌های جنسی با یکدیگر ترکیب می‌شوند سلول تخم به وجود می‌آید که حامل مجموعه‌ی کاملی از ژن‌هاست.

### انتخاب طبیعی

تفاوت بین اعضای یک گونه همان عاملی است که شرایط برای تغییر و سازگاری گونه‌ها را امکان‌پذیر می‌سازد. نیروی محرکه‌ای که سازگاری با محیط را فراهم می‌کند انتخاب طبیعی نامیده می‌شود. حیوانات برای به دست آوردن غذا، قلمرو و یافتن محل امن برای تولید مثل و پرورش بچه‌هایشان با یکدیگر به رقابت می‌پردازند. حتی اعضای گونه‌های همسان برای یافتن جفت با یکدیگر رقابت می‌کنند. جانورانی که می‌توانند به نحو مطلوب با محیط زیست خود سازگاری پیدا کنند می‌توانند به حیاتشان ادامه دهند و تولید مثل کنند و خصوصیات بارزشان را به نسل بعدمنتقل کنند.

اگر تغییراتی در محیط زیست گونه‌ای که در آن زندگی می‌کند به وجود آید، پدیده‌ی انتخاب طبیعی ادامه‌ی حیات جدید را برای آن دسته از اعضای گونه که اندک تفاوت‌هایی با سایرین دارند که برایشان در این محیط جدید امتیاز محسوب می‌شود، فراهم می‌آورد. مثلاً زمانی که اجداد مارها برای نخستین بار شروع به نقب زدن کردند، شاید انتخاب طبیعی به نفع گونه‌هایی که بدن باریک با پاهای کوتاه داشتند و توانستند سریع‌تر به زیر زمین نقل مکان کنند عمل کرد. و این خصوصیات بدنی نسل به نسل منتقل شد و منجر به تکامل حیواناتی با بدن باریک‌تر و پاهای کوتاه‌تر گردید و سرانجام بدن آن‌ها کشیده‌تر شد و شکل کنونی مارها را پیدا کرد و پاهایشان نیز تحلیل رفت.

# زیستگاه‌های مارها

مارها به دلیل آن‌که اجدادشان نقب‌زن بودند و زندگی زیرزمینی داشتند فاقد اندام حرکتی پا هستند. بعضی از مارها نظیر نی‌لبک‌مار و کور مارها هنوز هم اکثر عمرشان را در زیر زمین سپری می‌کنند. اما اکثر مارها لانه‌های زیرزمینی‌شان را ترک کرده‌اند و برای زیستن در سایر زیستگاه‌های روی زمین سازگاری یافته‌اند.

مارهای دریایی برای زندگی کردن در آب سازگاری دارند و بدن پهن به آن‌ها کمک می‌کند تا به خوبی در آب شنا کنند.



## جنگل‌ها، دریاها و صحراها

بیشتر مارها به زندگی کردن در جنگل سازگار شده‌اند. مارهایی که روی درختان زندگی می‌کنند بدنشان باریک‌تر و جثه‌شان کوچک‌تر از خویشاوندانی است که در سطح زمین به سر می‌برند. مار بوآی زمرد نشان که درخت‌زی است به مراتب کوچک‌تر از مار غول‌پیکر آناکوندا است که روی زمین زندگی می‌کند. این نوع سازگاری، مار بوآی زمرد نشان را قادر کرده است تا به آسانی روی شاخه‌های درختان حرکت کند. همچنین بسیاری از مارها در آب شیرین یا در دریا زندگی می‌کنند. مارهای دریایی بدنی پهن و تخت دارند که تخت بودن آن در قسمت دم بسیار محسوس‌تر است. این شکل ظاهری پهن به آن‌ها کمک می‌کند تا به خوبی در آب شنا کنند.

برخی مارها برای زیستن در شرایط محیطی سخت نظیر صحراهای گرم و سوزان سازگاری دارند. برای ادامه‌ی حیات و زنده ماندن در صحرا از دست ندادن آب بدن بسیار مهم است و پوست فلس‌دار مار رطوبت بدن آن‌ها را به خوبی حفظ می‌کند. مارهای صحرایی برای در امان ماندن از گرمای روز فقط شب‌ها فعالند و برای خنک نگاه داشتن بدنشان روزها را در سوراخ‌های زیر زمین استراحت می‌کنند. تعدادی از مارهای صحرایی از شیوه‌ی حرکتی عجیبی استفاده می‌کنند و به بدنشان پیچ و تاب می‌دهند و به پهلو می‌خزند. این نوع شیوه‌ی حرکتی برای پیش رفتن بر روی شن‌های لغزنده بسیار کارآمد است.

## مارهای پروازگر

معدودی از مارهای جنگلی برای نقل مکان در محیط جنگل به جای بالا رفتن از درختان از شیوه‌ی سریع‌تری استفاده می‌کنند. بدن این نوع مارها برای سریدن در هوا و پریدن از روی درختی به روی درخت دیگر سازگاری دارد. مار پروازگر بهشتی می‌تواند مسافتی تا صدمتر را به حالت سریدن در هوا طی کند. برای این کار مار معده‌اش را تو می‌کشد و دنده‌های پهلوهایش را پهن و گسترده می‌کند و بدنش عریض‌تر می‌شود. سپس قسمت زیرین بدنش را به سمت بالا متمایل می‌کند و در این وضعیت بدنش شکل یک چتر نجات باریک و دراز را پیدا می‌کند. در هوا مار به بدنش پیچ و تاب می‌دهد و شکل حرف S را به خود می‌دهد تا هنگام سریدن در هوا تعادلش را حفظ کند.

بعضی وقت‌ها صدها یا هزاران مار راه‌راه آمریکایی به صورت دسته‌جمعی زمستان خوابی می‌کنند.

### آب و هوای سرد

مارها نمی‌توانند دمای بدنشان را تنظیم کنند و بدن باریک و دراز آن‌ها به سرعت گرمای خود را از دست می‌دهد. به همین دلیل اکثر گونه‌های مارها در مناطق گرم‌تر دنیا یافت می‌شوند. اما تعدادی از مارها به طور حیرت‌آوری برای زیستن در مکان‌های سرد سازگاری دارند. مثلا مارهای زنده زای راه‌راه آمریکایی می‌توانند در شرایطی که بدنشان از شدت سرما یخ زده باشد برای مدتی کوتاه به حیاتشان ادامه دهند. مارهایی که در آب و هوای سرد زندگی می‌کنند شیوه‌ی زندگی خود را با این نوع شرایط آب و هوایی سازگار کرده‌اند. خزندگان در آب و هوای سرد، هنگام روز، در زیر آفتاب لم می‌دهند و به اصطلاح حمام آفتاب می‌گیرند تا دمای بدنشان افزایش یابد. مارها در نیمه‌های روز که هوا گرم است به شدت فعالند و سپس عصرها و شب هنگام که هوا خنک می‌شود استراحت می‌کنند.

در زمستان، مارهایی مانند مارهای زنگی، افعی‌ها و مارهای راه‌راه در سوراخ‌های زیرزمین زمستان خوابی می‌کنند. زمستان خوابی به مارها کمک می‌کند تا در مناطق سرد و در سردترین ایام سال به زندگی ادامه دهند. هم چنین زمستان خوابی به معنی آن است که مارها هر سال زمان محدودی برای جفت‌یابی، تولید مثل و به دست آوردن ذخیره‌ی انرژی لازم برای بقایشان تا زمستان سال بعد دارند. از آنجایی‌که مارها فقط در ایامی از سال فعالند، در مناطق سردتر مدت زمان طولانی‌تری طول می‌کشد تا یک مار بالغ شود و به رشد کامل برسد. در مناطقی که زمستان طولانی دارند مارهای ماده ممکن است فقط هر دو سال یک بار جفت‌یابی و تولید مثل کنند.

# بازگشت به آب

خزندگان نخستین گروه‌های تکامل یافته‌ی مهره‌داران بودند که برای زندگی در خشکی کاملاً سازگاری پیدا کردند. بعضی از دوزیستان مانند قورباغه‌ها، وزغ‌ها و خویشاوندان آن‌ها قبل از خزندگان در خشکی زندگی می‌کردند اما آن‌ها برای زیستن در خشکی نیاز به محیط مرطوب داشتند تا بتوانند به حیاتشان ادامه دهند و فعال باشند. پوست یک جانور دوزیست به سرعت رطوبتش را از دست می‌دهد در حالی که پوست فلس‌دار یک خزنده ضدآب است. تخم‌های دوزیستان پوششی ژله مانند دارد که خطر خشک شدن آن‌ها را کاهش می‌دهد اما این پوشش به اندازه‌ی پوسته‌ی چرمین تخم‌های یک خزنده کارآمد نیست.

هرچند خزندگان برای زندگی در خشکی به نحو مطلوب سازگاری دارند اما بعضی از گونه‌ها برای زیستن در آب سازگارند. کروکودیل‌ها و تمساح‌ها بیشتر عمرشان را در آب می‌گذرانند. بیشتر گونه‌های لاک‌پشت‌ها نیز در آب زندگی می‌کنند، لاک‌پشت‌های دریایی در تمام عمر به ندرت به خشکی می‌آیند.



کروکودیل‌ها در حالی که فقط چشم‌ها و سوراخ‌های بینی‌شان بیرون از آب قرار می‌گیرد برای شکار طعمه کمین می‌کنند و در این شرایط تقریباً از دید شکار مخفی می‌مانند.

## سازگار شدن با آب

کروکودیل‌ها و تمساح‌ها برای کمین کردن و غافلگیر کردن طعمه‌شان در آب به خوبی سازگاری دارند. دم پهن یک کروکودیل نیروی پیشران لازم برای حرکت سریع جانور در آب را فراهم می‌آورد. چشم‌ها و سوراخ‌های بینی کروکودیل درست بالای سرش قرار دارند و شرایط مطلوبی را برای مخفی شدن و کمین کردن کروکودیل در زیر آب و در حالی که فقط چشم‌ها و سوراخ‌های بینی‌اش از آب بیرون است فراهم می‌آورد. هم‌چنین کروکودیل می‌تواند مدت پانزده دقیقه یا حتی بیشتر در زیر آب غواصی کند بدون آن‌که برای تنفس کردن به سطح آب بیاید.

کروکودیل‌ها تمام وقت‌شان را در آب سپری نمی‌کنند، آن‌ها برای حمام آفتاب گرفتن و گرم کردن بدنشان هر از گاهی از آب بیرون می‌آیند. اما لاک‌پشت‌های دریایی همه‌ی عمرشان را در آب می‌گذرانند. لاک‌پشت‌های دریایی ماده فقط هنگام تخمگذاری به ساحل می‌آیند و درون گودالی که حفر می‌کنند تخمگذاری می‌کنند، در حالی که لاک‌پشت‌های دریایی نر پس از بیرون آمدن از تخم و ترک زادگاهشان در ساحل تا پایان عمر به خشکی برنمی‌گردند.

پاهای پیشین و عقبی لاک‌پشت دریایی پهن و باله مانند هستند. باله‌های پیشین بیشترین نیروی پیشران برای شنا کردن را فراهم می‌آورند. لاک‌پشت دریایی باله‌هایش را مانند بال‌های «پرواز» حرکت می‌دهد و باله‌های عقبی مانند سکان‌های کوچک عمل می‌کنند و لاک‌پشت دریایی از آن‌ها برای تغییر مسیر استفاده می‌کند.

## حفاری

بعضی از کروکودیل‌ها برای زندگی در شرایط آب و هوایی بیش از اندازه سرد یا خشک سازگاری یافته‌اند و در چنین شرایط محیطی، در ایامی از سال به استراحت می‌پردازند و فعالیت بدنی را متوقف می‌کنند. تمساح‌های آمریکایی گودال عمیقی در مناطق مردابی حفر می‌کنند تا در هوای گرم، با پناه گرفتن در درون آن بدن را خنک نگاه دارند. در زمستان، آن‌ها حفره‌هایی در سطح زمین حفر می‌کنند و تمام ایام ماه‌های سرد سال را زمستان خوابی می‌کنند. تمساح‌های چینی زمستان را در لانه‌های زیرزمینی که با زحمت فراوان درست می‌کنند می‌گذرانند. کروکودیل‌های آب شیرین استرالیایی نیز درون گودال‌هایی در کرانه‌ی رودخانه‌ها، زمانی که آب آن‌ها در فصل خشک می‌خشکد، پناه می‌گیرند و استراحت می‌کنند.

لاک‌پشت‌های دریایی شامل هفت گونه مختلف هستند. بزرگ‌ترین لاک‌پشت دریایی که به نام لاک‌پشت دریایی لاک چرمین معروف است می‌تواند در عمق هزار متری آب‌های سرد و در اقیانوس‌های فراسوی شمال و جنوب استوا به حیات ادامه دهد. لاک‌پشت دریایی لاک‌چرمین می‌تواند دمای قسمت مرکزی بدنش را تا ۱۸درجه‌ی سانتی‌گراد و بالاتر از دمای آب پیرامونش نگاه دارد. بخشی از این توانایی لاک‌پشت دریایی به واسطه‌ی وجود لایه‌ای چربی در زیر پوستش است که مانند عایق عمل کرده و مانع از ورود سرما به درون بدنش می‌شود. به‌علاوه، سیستم گردش خون در لاک‌پشت دریایی به گونه‌ای است که برای نگاه داشتن گرمای بدنش سازگاری دارد. خون گرم که از بخش مرکزی بدن به سمت باله‌ها جریان می‌یابد جریان خون سرد شده‌ی بازگشتی از باله‌ها به طرف بدن را گرم می‌کند.

وقتی خون سرد از سمت باله‌های لاک‌پشت دریایی به سمت بدنش بازمی‌گردد، با خون گرمی که از سمت بدن به سمت باله‌ها جریان دارد در هم می‌آمیزد. بنابراین در اثر آمیختن این دو جریان خون رفت و برگشتی با یکدیگر بدن لاک‌پشت دریایی همیشه گرم باقی می‌ماند.



# شنا در ماسه، راه رفتن بر روی آب

مارمولک‌ها بالغ بر ۴۵۶۰ گونه‌اند که جمعیت آن‌ها به مراتب بیش‌تر از سایر گونه‌های خزندگان از جمله مارهاست. مارمولک‌ها برای زیستن در انواع مختلف زیستگاه‌ها سازگاری دارند. پراکندگی و جمعیت مارمولک‌ها در خشکی بیش از سایر انواع خزندگان است. به هر حال فقط معدودی از مارمولک‌ها شناگران ماهرند و سوسمار دریایی ـ ایگوانا ـ تنها گونه‌ای است که در اقیانوس زندگی می‌کند.




## مارمولک‌ها در صحرا

مارمولک‌ها در محیط صحرا خیلی راحت‌تر از سایر انواع حیوانات زندگی می‌کنند. از آنجایی که هوا در صحرا به شدت داغ و سوزان است، بیش‌تر مارمولک‌ها درون لانه‌های زیرزمینی که خنک‌تر است پناه می‌گیرند و فقط هنگام غروب یا شب برای یافتن غذا از پناهگاهشان بیرون می‌آیند.

یک گروه از مارمولک‌های ساکن در صحرا پاهای پرده‌دار دارند البته آن‌ها از این پاها برای شنا کردن استفاده نمی‌کنند بلکه به کمک آن‌ها می‌توانند شن‌ها را زیر و رو کنند. یک گروه دیگر از مارمولک‌ها به نام ماهی شن‌زی با پیچ و تاب دادن به بدن خود می‌تواند در میان شن‌های سست و لغزنده چنان سریع بدود که گویی «شنا» می‌کند.

## صعود کنندگان چابک

بیشتر گونه‌های مارمولک‌ها برای زیستن در جنگل سازگار شده‌اند. مارمولک‌ها معمولاً پاهای بلند دارند و بسیار فرز و چابکند و به سرعت می‌توانند روی شاخه‌های درختان بدوند یا از روی شاخه‌ای به روی شاخه‌ی دیگر بپرند. آفتاب‌پرست‌ها از جمله‌ی ماهرترین بالاروندگان از بلندی‌ها هستند اما خیلی کند حرکت می‌کنند. پاهای چنگال‌دار آفتاب‌پرست به خوبی با شاخه‌های درختان درگیر می‌شوند و از دمش هم به عنوان «پای» پنجم استفاده می‌کند و برای حفظ تعادل بیشتر، آن را به دور شاخه‌ی درخت حلقه می‌کند.

مارمولک‌های خانگی از دیگر گروه‌های مارمولک‌هایی هستند که در بالا رفتن از بلندی‌ها مهارت فراوان دارند. پاهای آن‌ها چنگال‌های بزرگ یا بالشتک‌های پوشیده از میلیون‌ها موی ریز چسبناک دارند که به سطح هر چیزی، حتی شیشه، می‌چسبند.

اژدهای پرنده‌ی ساکن جنوب شرقی آسیا احتمالاً جزو ماهرترین گونه‌ی مارمولک‌های پروازگر است. این مارمولک لایه‌های پوستی پیرامون بدنش را که ستون دنده‌های کشیده و باریک به استحکام هر چه بیشتر آن‌ها کمک می‌کند، مانند یک چتر نجات از هم باز می‌کند و به حالت سریدن در هوا پرواز می‌کند. اژدهای پرنده می‌تواند مسافتی به طول شصت متر را از روی درختی تا روی درخت دیگر بپرد.

## مارمولک‌های بدون پا

مارها تنها گروه خزندگان بدون پا نیستند. مارمولک‌هایی وجود دارند که در نقب زدن بسیار ماهرند و طی فرایند تکامل پاهایشان تحلیل رفته است. کرم‌های کُندرو و مارمولک‌های مار نما تنها دو گونه از چندین مارمولک‌هایی هستند که شباهت زیادی به مارها دارند. از دیگر گروه‌های مارمولک‌ها، مارمولک‌های کرم‌نما هستند که جزو مارها، مارمولک‌ها و یا کرم‌ها نیستند اما بسیار به مارها شباهت دارند.

## راه رفتن بر روی آب

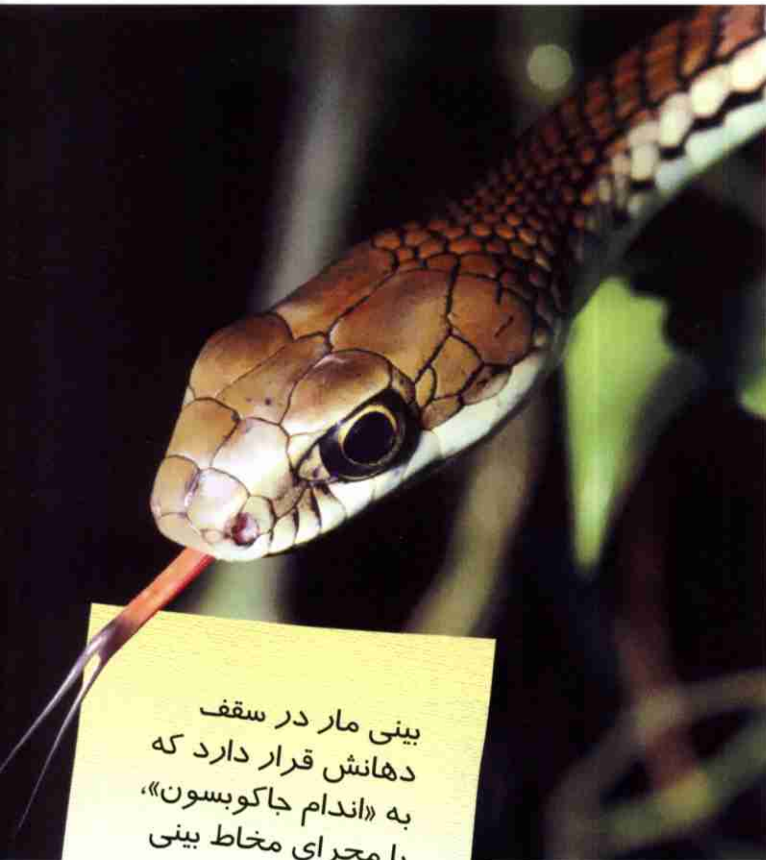
هر چند معدودی از مارمولک‌ها شناگرند اما نوعی مارمولک می‌تواند روی آب راه برود. انگشتان پاهای عقبی نوعی سوسمار آمریکایی بسیار بلند هستند و لایه‌ای از پوست پیرامون آن‌ها را پوشانده است که موجب افزایش سطح اتکای هر کدام از انگشتان پاها می‌شود. وقتی این مارمولک احساس خطر کند روی پاهای عقبی بزرگش با چنان سرعتی در سطح آب برکه‌ها و رودها می‌دود که گویی پاهایش با سطح آب تماس ندارند.

در این تصویر یک سوسمار آمریکایی را هنگام دویدن بر روی آب می‌بینید.



# شکارچیان نیش‌دار

همه‌ی مارها جزو شکارگرانند، اما مارها انواع مختلف طعمه‌ها را، از حشرات تا پستاندارانی به بزرگی گوزن یا حتی کروکودیل‌ها را شکار می‌کنند. مارها از انواع سازگاری‌ها برخوردارند که به آن‌ها کمک می‌کند تا شکارگران موفقی باشند.



بینی مار در سقف دهانش قرار دارد که به «اندام جاکوبسون»، یا مجرای مخاط بینی معروف است.

## چشم‌ها و گوش‌ها

مارها قدرت بینایی و شنوایی ضعیف دارند و این به دلیل آن است که در فرایند تکامل وقتی آن‌ها برای نخستین بار به عنوان حیوانات نقب‌زن ظاهر شدند بخش وسیعی از قدرت شنوایی و بینایی خود را از دست دادند. امروزه مارهایی که روی زمین زندگی می‌کنند دارای چشم هستند اما ساختمان چشم در آن‌ها کاملاً متفاوت از چشم‌های سایر حیوانات است. سایر مهره‌داران شکل عدسی چشم‌شان را برای متمرکز کردن نور تغییر می‌دهند اما مارها عدسی چشمشان را حرکت می‌دهند و آن را جلوتر یا عقب‌تر از شبکیه قرار می‌دهند. این نوع چشم در مقایسه با چشم سایر حیوانات چندان کارآمد عمل نمی‌کند.

مارها در دریافت امواج صوتی که از طریق هوا منتشر می‌شوند ضعف دارند در حالی که گوش‌های انسان این اصوات را خیلی خوب می‌شنود. و این به دلیل آن است که مارها مجرای گوش خارجی ندارند. اما مارها ارتعاشات صوتی را که از طریق زمین منتقل می‌شوند خیلی خوب می‌شنوند.

## حواس برتر

مارها برای جبران قدرت بینایی و شنوایی ضعیف از حس بویایی فوق‌العاده قوی برخوردارند. مارها سوراخ بینی ندارند اما در عوض حسگرهای بویایی بسیار قوی دارند که به صورت دو حفره در سقف دهانشان جای گرفته‌اند. مار هوا را به کمک زبان دوشاخه‌اش «می‌چشد» و سپس انتهای زبانش را روی حسگرهای بویایی‌اش قرار می‌دهد. این حسگرها هر نوع بو را که نوک زبان مار از هوا «چشیده» است دریافت می‌کنند.

بعضی از مارها، از جمله افعی سمی آمریکایی و اکثر مارهای بوآ و پیتون‌ها، بین چشم و سوراخ بینی‌شان حفره‌ای دارند که نسبت به گرما بسیار حساس است. این اندام حساس به گرما هر گونه تغییر در دمای محیط را دریافت و به جانور کمک می‌کند تا گرمای بدن طعمه‌ی خود، نظیر پستانداران کوچک و پرندگان، را دریافت و محل آن‌ها را ردیابی و شناسایی کند.

## بدن‌های متفاوت

شکل ظاهری بدن یک مار با شیوه‌ی تغذیه‌ی آن سازگاری دارد. مارهایی مانند افعی تف‌انداز در کمین شکار می‌نشینند و منتظر می‌شوند. این مارها جثه‌ای سنگین و بزرگ دارند چرا که نیازی به حرکت سریع ندارند اما در عوض برای ضربه زدن به شکار نیاز به قدرت بدنی دارند. مارهایی نظیر مار سیاه تند رو و مارهای شلاقی بدنی باریک و کشیده و دراز دارند و به سرعت می‌توانند روی زمین حرکت کنند.

## مارها غذا را نمی‌جوند

مارها دندانی برای جویدن غذا ندارند و مجبورند غذایشان را درسته ببلعند. مارها با داشن سر کوچک و بدن باریک ظاهراً باید طعمه‌های کوچک شکار کنند. اما مارها می‌توانند آرواره‌هایشان را خیلی زیاد باز کنند و استخوان‌های جمجمه‌شان نیز متحرکند و از هم جدا می‌شوند و در نتیجه قادرند تکه‌های بزرگ غذا را ببلعند.

مارهایی که از حشرات، قورباغه‌ها یا سایر حیوانات کوچک تغذیه می‌کنند به راحتی می‌توانند آن‌ها را زنده زنده و درسته ببلعند. اما مارهایی که به شکارهای بزرگ حمله می‌کنند باید قبل از خوردن آن‌ها را بکشند. برای این کار این نوع مارها به یکی از دو روش زیر عمل می‌کنند. مارهای خفه کننده بدنشان را به دور طعمه می‌پیچند و با فشار راه تنفسی آن را مسدود می‌کنند و از پا درمی‌آورند. مارهای سمی هم نیش‌های سمی دارند که با تزریق سم در بدن طعمه آن را بی حس می‌کنند یا می‌کشند.



این مار تخم‌خوار آرواره‌اش را به طور کامل از استخوان‌های جمجمه‌اش جدا کرده است تا بتواند دهانش را به اندازه‌ی کافی باز کند و این تخم را ببلعند.

# سایر شیوه‌های تغذیه

خزندگان از انواع غذاهای گوناگون تغذیه می‌کنند که از گیاهان و علف‌های آبزی گرفته تا گاومیش‌ها را در بر می‌گیرد. اما اکثر خزندگان گوشت خوارند. کروکودیل‌ها و تمساح‌ها شکارگران ماهی‌ها و حیوانات بزرگ هستند. بیشتر مارمولک‌ها از حشرات تغذیه می‌کنند هر چند که مارمولک‌های غول‌پیکر به نام ایگواناها گیاه‌خوارند. اکثر لاک‌پشت‌ها هم شکارگرند. اما بیشتر لاک‌پشت‌ها هم از گیاهان و هم از حیوانات تغذیه می‌کنند و بعضی از گونه‌ها نیز فقط گیاهخوارند.

## کروکودیل‌ها و تمساح‌ها

کروکودیل‌ها و تمساح‌ها شکارگرانی خشن و ترسناکند. بچه کروکودیل‌ها در اوایل عمر از حشرات و سایر شکارهای کوچک تغذیه می‌کنند؛ اما کروکودیل‌های بزرگ از ماهی‌ها و پستاندارانی تا جثه‌ی یک گاومیش آفریقایی که بیش از ششصد کیلوگرم وزن دارد تغذیه می‌کنند. کروکودیل‌ها در آبگیرها کمین و خود را زیر آب پنهان می‌کنند و منتظر از راه رسیدن حیواناتی می‌شوند که برای نوشیدن آب به آبگیر می‌آیند. در این هنگام کروکودیل به کمک دم نیرومندش خود را از زیر آب بیرون می‌کشد و قربانی را شکار می‌کند. بیشتر وقت‌ها کروکودیل‌ها طعمه‌شان را پس از کشیدن به درون آب آن‌قدر زیر آب نگاه می‌دارند تا خفه شود.

## مارمولک‌ها

اکثر مارمولک‌ها جثه‌ی کوچک دارند و طول بدنشان بین شش الی بیست سانتی‌متر است. حشرات غذای اصلی چنین مارمولک‌هایی را تشکیل می‌دهند. بیشتر مارمولک‌ها هنگام روز دنبال غذا می‌گردند اما مارمولک‌های خانگی مناطق گرمسیری برای شکار در شب نیز سازگاری دارند. معدودی از گونه‌های مارمولک‌های بزرگ، نظیر مارمولک‌های مارنما و سوسمارهای غول‌پیکر، سراغ شکارهای بزرگ می‌روند. غول‌پیکرترین مارمولک موسوم به اژدهای کمودو اغلب از گوزن‌ها، خوک‌ها و بزها تغذیه می‌کند.

کروکودیل‌ها می‌توانند با نیروی فراوان در آب چرخ بزنند. آن‌ها این کار را زمانی که یک حیوان درشت جثه را شکار می‌کنند انجام می‌دهند و با این کار تلاش می‌کنند سر قربانی را زیر آب نگاه دارند تا خفه شود. کروکودیل‌ها برای تکه‌تکه کردن گوشت شکارشان نیز این عمل را انجام می‌دهند.



# آرواره‌های متفاوت

لاک‌پشت‌ها به جای دندان یک منقار شاخی دارند. در لاک‌پشت‌های دریایی شکل ظاهری منقار با نوع تغذیه‌شان سازگاری دارد. لاک‌پشت‌های دریایی لاک‌ستاره‌ای و لاک مشکی منقار ارّه مانند دارند که برای قطع کردن علف‌هایی که از آن‌ها تغذیه می‌کنند مناسب است. لاک‌پشت‌های دریایی کله بزرگ و لاک‌پشت‌های دریایی لاک‌گنبدی ساکن اقیانوس آرام و اطلس منقار سنگین و نیرومندی دارند که از آن برای شکستن و خرد کردن پیکر خرچنگ‌ها و صدف‌هایی که می‌خورند استفاده می‌کنند. لاک‌پشت‌های دریایی لاک چرمین فقط از عروس‌های دریایی که پیکری نرم دارند تغذیه می کنند و از این رو منقار ظریف دارند. لاک‌پشت‌های دریایی منقار عقابی هم منقار باریک دارند که از آن برای بیرون کشیدن میگوها و صدف‌هایی که در میان شکاف‌های صخره‌ها پنهان می‌شوند استفاده می‌کنند.

لاک‌پشت کله‌شق

لاک‌پشت لاک چرمین

آرواره‌های مختلف در انواع گونه‌های لاک‌پشت‌ها

لاک‌پشت خوراکی

لاک‌پشت منقار عقابی

## لاک‌پشت‌ها

اکثر لاک‌پشت‌ها همه چیزخوارند. لاک‌پشت‌های خشکی‌زی (سنگ‌پشت‌ها) به واسطه‌ی لاک سنگین‌شان خیلی آهسته حرکت می‌کنند. بنابراین آن‌ها عمدتاً از حشرات یا شکارهایی مانند حلزون‌ها که کند رو هستند تغذیه می‌کنند.

در آب، بیشتر لاک‌پشت‌ها، نظیر لاک‌پشت‌های نرم پوست یا لاک‌پشت‌های بزرگ خوراکی، در کمین شکار می‌نشینند و انتظار می‌کشند و از قورباغه‌ها، کرم‌ها، ماهی‌ها و هر چیز دیگری که دَم دست‌شان برسد تغذیه می‌کنند. لاک‌پشت‌های دریایی در آب تحرک فراوان دارند و سرعت آن‌ها تقریباً برابر سرعت دویدن یک انسان است. بعضی از لاک‌پشت‌های دریایی در بستر دریا دنبال غذا می‌گردند اما لاک‌پشت‌های دریایی لاک چرمین برای یافتن و شکار عروس‌های دریایی مسافت‌های طولانی طی را می‌کنند.

# تغذیه‌های غیر معمول

در هر زیستگاهی رقابت برای به دست آوردن جا و مکان و غذا با خشونت همراه است. بعضی از جانوران به واسطه‌ی شیوه‌ی تغذیه‌ی غیر معمول خود از درگیر شدن و رقابت با سایرین خودداری می‌کنند. بعضی دیگر نیز از شیوه‌های عجیبی برای به دست آوردن غذا استفاده می‌کنند و در نتیجه بیرون از گردونه‌ی این رقابت‌ها قرار دارند.

## غذای کم‌طرفدار

معدودی از جانوران از موریانه‌ها و مورچه‌ها تغذیه می‌کنند. مورچه‌ها و موریانه‌ها حشراتی اجتماعی‌اند و در صورت تهدید از طرف دشمنانشان به طور دسته‌جمعی به آن‌ها حمله می‌کنند. اما مارهای باریک کرم مانند برای زیستن در لانه‌ی مورچه‌ها و موریانه‌ها به خوبی سازگاری یافته‌اند. اکثر حیوانات در صورت ورود به لانه‌ی یک مورچه مورد حمله قرار می‌گیرند. اما مارهای کرم مانند بوی مخصوصی تولید می‌کنند که مورچه‌های سرباز محافظ لانه با دریافت این بو آرام می‌گیرند و رفتار تهاجمی پیدا نمی‌کنند. این بوی مخصوص موجب می‌شود تا این مارها به راحتی درون لانه‌ی آن‌ها جا خوش کنند و هر وقت گرسنه شدند چندتایی از این حشرات را بخورند.

## گزش مرگبار

اژدهای کمودو از جمله‌ی مارمولک‌های غول‌پیکر شکارگر است اما از طرف دیگر از لاشه‌ی حیوانات هم تغذیه می‌کند. لاشه‌ی یک بز یا سایر حیوانات توجه گروه زیادی از این مارمولک‌ها را به خود جلب می‌کند.

وقتی یک اژدهای کمودو به شکار حیوانات بزرگ‌تر می‌رود در مسیری که همیشه مورد استفاده‌ی آن شکار است کمین و در فرصت مناسب به آن حمله آن را و غافلگیر می‌کند. اژدهای کمودو فقط با یک بار نیش زدن قربانی آن را از پا درمی‌آورد چرا که دهان این مارمولک پر از باکتری‌های زیان‌آور است که به سرعت محل زخم را عفونی می‌کنند. اژدهای کمودو به واسطه‌ی برخورداری از قدرت بویایی بسیار قوی رد قربانی زخمی را تا زمانی که در راه از پا درآید و بمیرد دنبال می‌کند و سپس جسد بیجان طعمه را درسته می‌بلعد.



زبان یک آفتاب‌پرست بسیار بلند و نوک آن چسبناک است و می‌تواند آن را تا دو برابر طول بدنش از دهان خارج کند. آفتاب‌پرست می‌تواند زبانش را در مدت کم‌تر از یک صدم ثانیه، مانند تیری که از کمان رها شده باشد به سمت حشره پرتاب و آن را شکار کند.

ایگواناهای دریایی می‌توانند تا عمق پانزده متری آب پایین بروند. هر چند آن‌ها معمولاً مدت یکی دو دقیقه در زیر آب باقی می‌مانند اما می‌توانند تا نیم‌ساعت نیز در زیر آب غواصی کنند.

## گیاه خواران دریایی

اکثر مارمولک‌های غول‌پیکر (ایگواناها) جزو حیوانات خشکی‌زی هستند و بعضی از گونه‌ها نیز در صحراها زندگی می‌کنند. اما ایگواناهای دریایی ساکن جزایر گالاپاگوس برای شنا کردن و غواصی در آب سازگاری دارند. این نوع مارمولک‌ها دارای پاهای پرده‌دار و مانند کروکودیل‌ها و مارهای دریایی دم پهن و تخت دارند که به شنا کردن آن‌ها در آب کمک می‌کند. این سازگاری‌ها به مارمولک‌های دریایی این امکان را داده است تا بتوانند از انواع غذاهای غیر معمول مانند جلبک‌ها و علف‌های دریایی که در بستر دریا رشد می‌کنند تغذیه کنند. ایگواناهای دریایی تنها گونه‌ی مارمولک‌ها به شمار می‌آیند که از منابع غذایی اقیانوس تغذیه می‌کنند.

علف‌های دریایی که مارمولک‌های دریایی از آن‌ها تغذیه می‌کنند غذاهای غیرمعمول و پیش پا افتاده‌ای به شمار می‌آیند چرا که نمک فراوان دارند. وجود مقدار اندکی نمک در غذای اکثر جانوارن ضروری است اما نمک بیش از اندازه می‌تواند خطرناک باشد. بنابراین مارمولک‌های دریایی در ناحیه‌ی بینی غده‌ی مخصوصی دارند که نمک مازاد را دفع می‌کند.

## خوردن گوشت انسان

کروکودیل‌ها در خوردن غذا خیلی وسواس از خود نشان نمی‌دهند و به هر جانوری که به آن دسترسی پیدا کنند، به شرط آن‌که جثه‌اش آن‌قدر بزرگ نباشد که دچار زحمت شوند، حمله می‌کنند. بنابراین کروکودیل‌های غول‌پیکر هر از گاهی به انسان نیز حمله می‌کنند. کروکودیل‌های نیل و کروکودیل‌های ساکن آب شور خطرناک‌ترین گونه‌های کروکودیل‌ها به شمار می‌روند. کروکودیل‌های نیل در اکثر رودخانه‌های قاره‌ی آفریقا یافت می‌شوند، در حالی که کروکودیل‌های آب شور فقط در سواحل هند و شمال استرالیا زندگی می‌کنند.

# استتار در مارها

بیشتر حیوانات با استفاده از روش هم‌رنگ شدن با محیط استتار می‌کنند و مخفی می‌شوند. استتار دو کاربرد دارد. یکی آن‌که به یک حیوان کمک می‌کند تا از دید شکارگران و دشمنانش مخفی بماند. مثلاً یک مار با بهره‌گیری از استتار از خطر دشمنانش نظیر راکون‌ها و عقاب‌ها در امان می‌ماند. همچنین یک مار با استفاده از استتار می‌تواند بدون آن‌که دیده شود کاملاً به شکارش نزدیک شود.

## هم‌رنگ شدن

نقش و نگار و رنگ اکثر مارها به گونه‌ایست که با رنگ‌های محیط دور و برشان در هم می‌آمیزد. مارهای صحرایی به رنگ ماسه‌های صحرا هستند در حالی که مارهای درختی قهوه‌ای یا سبزند. مارهای شرق استرالیا هم با توجه به نوع محیط زیستشان رنگ‌های قهوه‌ای، نارنجی یا حتی سیاه دارند.

در بسیاری دیگر از مارها سطح پوست آن‌ها دارای خطوط و نقش و نگارهای راه‌راه یا خال‌خالی است. این نوع رنگ‌آمیزی پوست در اصطلاح رنگ‌های شکننده نامیده می‌شود چرا که این نقش و نگارها و رنگ‌های متفاوت ضمن درهم آمیختن با رنگ‌های اطراف چنان پیکر و چارچوب بدن یک مار را در هم می‌شکنند که دیدن آن را غیرممکن می‌سازند. افعی تف‌انداز گونه‌ای مار بزرگ سمی است که خطوط پهنی به رنگ قهوه‌ای، سیاه یا زرد روشن در سرتاسر سطح پوست بدن آن گسترده‌اند که به خوبی با رنگ‌های ساده و روشن محیط اطراف در هم می‌آمیزند. وقتی یک افعی تف‌انداز در میان توده‌ای از برگ‌های پلاسیده و پژمرده‌ی کف جنگل بارانی آفریقا چنبره می‌زند کاملاً نامرئی می‌شود. افعی‌های تف‌انداز از جمله‌ی شکارگران کمین کننده به شمار می‌آیند- آن‌ها در میان توده‌های برگ‌های مرده کمین می‌کنند و منتظر از راه رسیدن یک شکار گذری می‌شوند.



خطوط و نقش و نگارهای روشن سطح پوست بدن افعی تف‌انداز در یک محیط باز به خوبی دیده می‌شوند. اما در این عکس می‌بینید که چگونه این خطوط و نقش و نگارهای پررنگ با رنگ‌های برگ‌ها و گیاهان کف جنگل در هم آمیخته و این مار را تقریباً نامرئی ساخته‌اند.

## رنگ‌های خطرناک

در مارهایی مانند مارهای مرجانی، نواری از رنگ‌های روشن تمامی سطح پوست بدن آن‌ها را پوشانده است. این رنگ‌ها به جای در هم آمیختن با رنگ‌های اطراف کاملاً برجسته و نمایان هستند. چنین رنگ‌های روشن نوعی علامت هشدار به حیوانات شکارگر است. مارهای مرجانی سم بسیار قوی دارند که در مدت کوتاهی انسان را از پا درمی‌آورد. حیواناتی که درصدد خوردن این مارها برمی‌آیند به زودی می‌فهمند که این رنگ‌های روشن سطح پوست آن‌ها این پیغام را به آن‌ها می‌دهد: «من سمی‌ام و نزدیک نشوید.» بنابراین رنگ‌های روشن سطح پوست بدن مارهای مرجانی آن‌ها را از خطر شکارگران احتمالی مصون نگاه می‌دارد.

برخی مارهای غیر سمی نیز از این شیوه‌ی سازگاری بهره‌مندند. مار خاکستری غیرسمی آمریکای شمالی تقریباً هم‌رنگ مار مرجانی سمی است. بنابراین حیوانات شکارگر به دلیل آن‌که این مار را نیز همانند مارهای مرجانی سمی تصور می‌کنند از نزدیک شدن به آن خودداری می‌کنند.

مار سبز تاکستان آسیایی بدنش را راست و بدون حرکت نگاه می‌دارد تا مانند یک تکه چوب به نظر برسد.

### رفتارهای استتار

شیوه‌ی استتار در بعضی از مارها محدود به رنگ و نقش و نگار بدن و هم‌رنگ شدن با محیط نیست. مثلاً مار جعفری یکی از انواع مارهای صحرایی است که با حفر گودالی در میان ماسه‌ها و در حالی که فقط چشم‌ها و سوراخ‌های بینی‌اش بیرون از ماسه‌ها قرار دارد خود را استتار می‌کند و به این وسیله هم از چشم شکارگران و هم شکار مخفی می‌ماند.

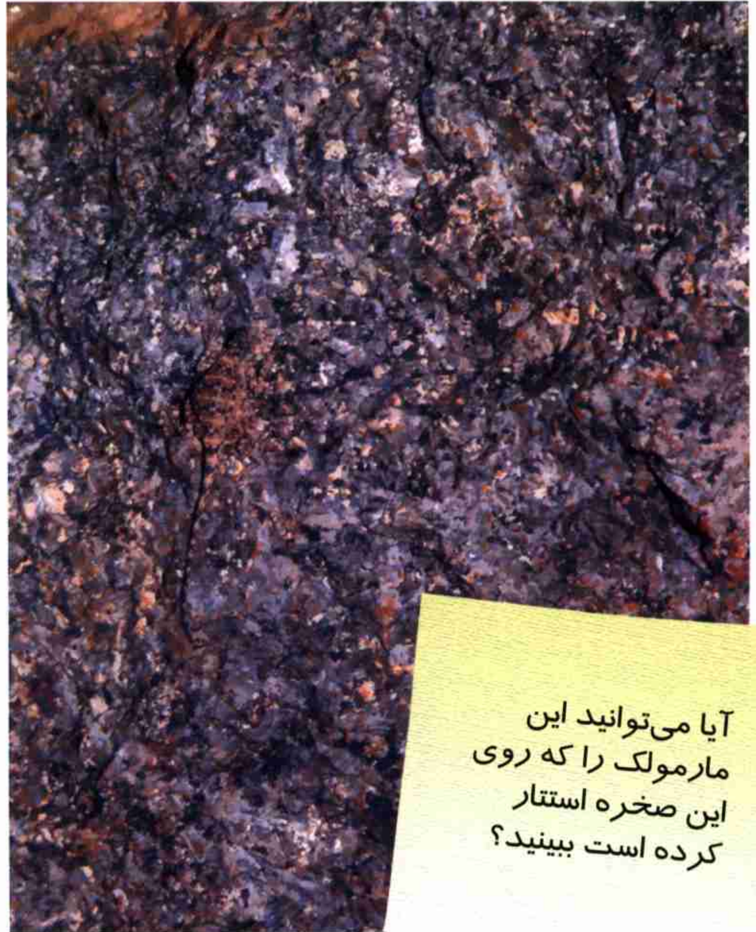
مار سبز تاکستان ساکن جنوب آسیا با بهره‌گیری از رفتارش استتار می‌کند. این مار جنگلی باریک در میان شاخه‌های درخت انگور کمین می‌کند و قسمت پیشین بدنش را راست و بدون حرکت نگاه می‌دارد تا مانند یک تکه چوب به نظر برسد. مار تاکستان برای آن‌که رفتار فریبنده‌اش کاملاً طبیعی جلوه کند همراه نسیم بدنش را مانند شاخه‌ای به این سو و آن سو تاب می‌دهد. اگر طعمه‌ای، مثلاً یک قورباغه، از نزدیک این «شاخه‌ی دروغین» عبور کند مار تاکستان با یک حرکت ناگهانی آن را شکار می‌کند.

# استتار در سایر خزندگان

اکثر مارمولک‌ها جثه‌ای کوچک و دشمنان فراوان دارند. بنابراین استفاده از شیوه‌ی استتار مهم‌ترین سلاح دفاعی آن‌ها در برابر تهدیدات حیوانات شکارگر است. همچنین لاک‌پشت‌ها برای در امان ماندن از دید شکارگران و کمین کردن و غافلگیر کردن طعمه از روش استتار استفاده می‌کنند

## لاک لاک‌پشت‌ها

نقش و نگارها و رنگ‌های لاکِ لاک‌پشت‌ها اغلب تیره و کدر و به خوبی با محیط دور و برشان هم‌رنگ می‌شود. سطح فوقانی لاکِ لاک‌پشت‌های منقار عقابی و سایر لاکَ‌پشت‌های دریایی تیره رنگ و قسمت زیرین لاک به رنگ روشن است. این نوع رنگ‌بندی لاک دیدن آن‌ها را چه از بالا و چه از پایین دشوار می‌سازد. وقتی از سطح آب به آن‌ها نگاه می‌کنیم رنگ تیره‌ی لاک فوقانی با محیط تیره‌رنگ اعماق اقیانوس یا بستر دریا در هم می‌آمیزد. هم‌چنین زمانی که از پایین به آن‌ها نگاه می‌کنیم. رنگ روشن لاک زیرین با محیط روشن سطح آب در هم می‌آمیزد. این نوع استتار در اصطلاح رنگ‌آمیزی متقابل نامیده می‌شود.



آیا می‌توانید این مارمولک را که روی این صخره استتار کرده است ببینید؟

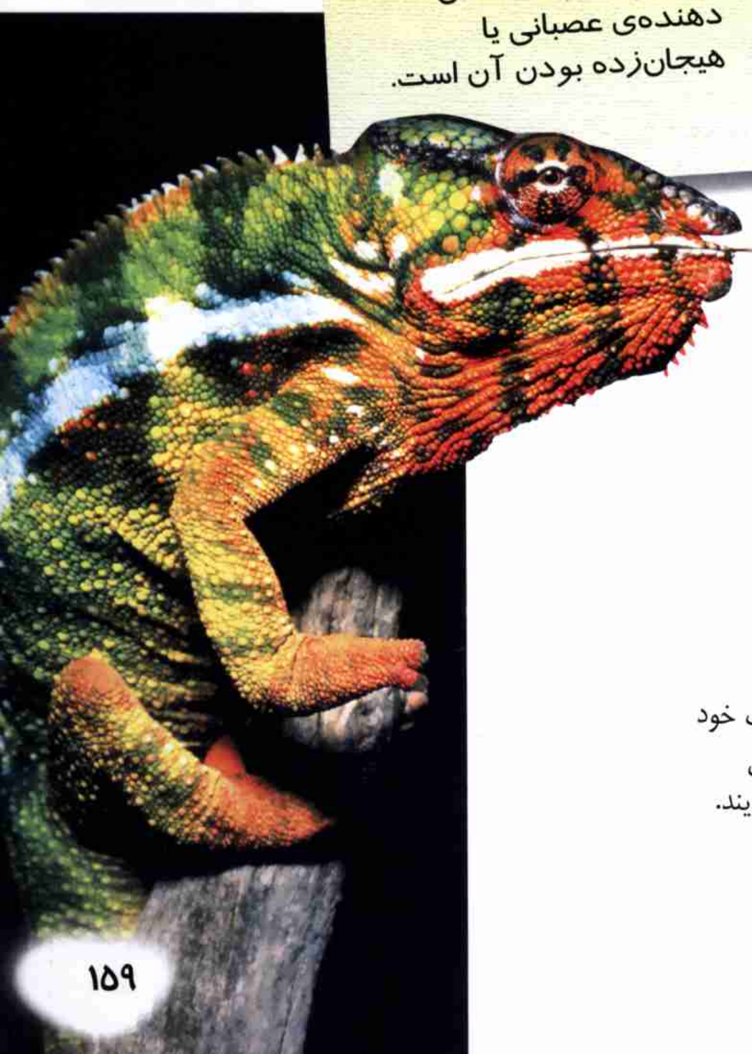
## استتار در کروکودیل‌ها

کروکودیل‌ها و تمساح‌ها برای استتار از سطح آب استفاده می‌کنند. در حالی که فقط چشم‌ها و سوراخ‌های بینی کروکودیل از سطح آب بیرون است بقیه‌ی پیکرش هنگامی که از ساحل رودخانه نگاه می‌کنیم به صورت یک شکل مبهم دیده می‌شود و اغلب مانند کنده‌ی یک درخت شناور در آب به نظر می‌رسد. در کروکودیل‌ها نیز همانند لاک‌پشت‌های دریایی پشت بدن آن‌ها تیره رنگ و ناحیه‌ی شکم‌شان به رنگ روشن است که تشخیص آن‌ها را در آب دشوار می‌سازد

## استتار در مارمولک‌ها

اکثر مارمولک‌ها برای مخفی شدن و استتار از روش هم‌رنگ شدن با محیط استفاده می‌کنند. بیشتر مارمولک‌ها نیز همانند مارها پوست رنگین و خال‌خالی دارند که این نقش و نگارها با رنگ‌های دور و برشان به گونه‌ای در هم می‌آمیزد که چارچوب پیکرشان را در هم می‌شکند و دیدن آن‌ها را تقریباً غیرممکن می‌سازد. سطح پوست مارمولک‌های شاخدار، مارمولک‌های کروکودیل‌نما و بعضی دیگر از گونه‌های مارمولک‌ها را تیغ‌ها یا صفحات فلس مانند پوشانده است که وقتی از جایشان حرکت نمی‌کنند مانند سطح سنگی محیط به نظر می‌رسند.

مارمولک‌ها اساساً حیواناتی فعال و پر جنب و جوشند. وقتی یک جانور حرکت می‌کند نقش و نگار بدنش در استتار آن مؤثر واقع نمی‌شود. وقتی یک مارمولک احساس خطر کند و در آن حوالی جایی برای مخفی شدن پیدا ن‌کند به سرعت در جای خود بدون حرکت باقی می‌ماند ودر این شرایط هم رنگ شدن با محیط است که به کمکش می‌آید و آن را از دید حیوان مهاجم مخفی نگاه می‌دارد. مارمولک‌ها می‌توانند برای مدت طولانی بدون حرکت باقی بمانند.



**بعضی وقت‌ها مارمولک‌ها در شرایط مختلف احساسی تغییر رنگ می‌دهند. رنگ نارنجی و قرمز در این آفتاب‌پرست نشان دهنده‌ی عصبانی یا هیجان‌زده بودن آن است.**

## تغییر رنگ

آفتاب‌پرست‌ها برای هم‌رنگ شدن با محیط بسیار ماهرانه عمل می‌کنند چرا که آن‌ها می‌توانند رنگ پوستشان را به تناسب رنگ پیرامونشان تغییر دهند. ساختمان برگ مانند بدن آفتاب‌پرست‌ها همراه با توانایی ماهرانه‌ای که در تغییر دادن رنگ‌شان دارند دیدن آن‌ها را هنگامی‌که می‌خواهند طعمه‌ای را شکار کنند تقریباً غیرممکن می‌سازد. معدودی از سایر گونه‌های مارمولک‌ها، نظیر مارمولک دم‌برگی ماداگاسکار، هم می‌توانند تغییر رنگ دهند.

مارمولک‌ها به واسطه‌ی وجود گروهی از سلول‌های مخصوص در سطح پوست خود می‌توانند تغییر رنگ دهند. هر کدام از این سلول‌ها دارای رنگدانه‌ای متفاوت است که مارمولک با منقبض کردن ماهیچه‌هایش شکل سلول‌ها را تغییر می‌دهد و با این کار می‌تواند رنگدانه‌های تیره رنگ واقع در زیر پوستش را به هر قسمت از سطح پوست خود منتقل کند. بنابراین مارمولک‌ها می‌توانند از طریق تغییر شکل سلول‌های مختلف سطح پوست خود به رنگ‌های مختلف درآیند.

# سر و دُم برگ مانند

در معدودی از گونه‌های مارمولک‌ها شیوه‌ی سازگاریشان برای استتار کردن محدود به نقش و نگار و رنگ پوست آن‌ها نیست. در این نوع مارمولک‌ها تمامی پیکر آن‌ها به نوعی شبیه بخشی از محیط زیستشان است.

مارمولک‌های دم برگی می‌توانند با توجه به نوع رنگ محیطی که در آن قرار می‌گیرند تغییر رنگ دهند و به رنگ روشن یا تیره درآیند.



## مارمولک‌های برگ‌مانند

بیشتر مارمولک‌های ناحیه‌ی گرمسیری مهارت فراوانی در فن استتار دارند. این مارمولک‌ها هنگام روز باید مکان امنی برای استراحت پیدا کنند چرا که فقط شب‌ها فعالیت را آغاز می‌کنند. یکی از راه‌های دسترسی به این شرایط آن است که بتوانند با محیط خود هم‌رنگ باشند.

دم و بدن مارمولک موسوم به دم‌برگی کاملاً پهن و تخت و شبیه برگ پژمرده به نظر می‌رسد. رگ‌های سطح پوست این مارمولک نیز مشابه رگبرگ‌های برگ هستند و دمش طوری پیچ و تاب دارد که شبیه یک برگ پلاسیده و چروکیده به نظر می‌رسد. زمانی که مارمولک دم برگی روی شاخه‌ای استراحت می‌کند زایده‌های دور و بر چانه‌اش چارچوب کلی سرش را از هم می‌پاشد و مانع از دیده شدن آن می‌شود. مارمولک کانگورونما گونه‌ای دیگر از مارمولک‌های ساکن کشور سریلانکا است که پاهایش مانند ترکه‌های کوچک از بدنش بیرون زده‌اند و آن را مانند یک برگ و پلاسیده می‌نمایانند.

## سایر سازگاری‌های مارمولک‌ها

بچه مارمولک بوته‌زار به جای هم‌رنگ شدن با محیط، اغلب با استفاده از شیوه‌ی تقلید از خود محافظت می‌کند. رنگ و نقش و نگار سطح پوست این مارمولک شبیه سوسک‌های اسیدپاش است. (این نوع سوسک‌ها هنگام احساس خطر مایعی سوزش‌آور به سمت جانور مهاجم شلیک می‌کنند.) این بچه مارمولک‌ها موقع راه رفتن سفت و سخت راه می‌روند تا شیوه‌ی راه رفتن یک سوسک را تقلید کرده باشند.

## لاک‌پشت کمین‌نشین

گروه دیگری از جانورانی که برای مخفی شدن از فن استتار بهره می‌گیرند شکارگران کمین نشین هستند. شکارگران کمین‌نشین در مکانی مخفی می‌شوند و در کمین شکار می‌نشینند. «ماتاماتا» نوعی لاک‌پشت شکارگر کمین‌نشین است که در دریاچه‌ها و حوضچه‌های رود آمازون، که جریان آب آن‌ها کند است زندگی می‌کند. «ماتاماتا» مهارت فراوانی در به کار گیری فن استتار دارد. ناهمواری‌های سطح لاک، «ماتاماتا» را مانند یک قطعه سنگ می‌نمایاند. پیرامون سر پهن و مثلثی شکل آن را نیز زایده‌ها و چین‌های گوشتی پوشانده است که سر آن را شبیه علف‌های دریایی می‌کند. مهارت فوق‌العاده‌ی این لاک‌پشت در استتار حتی محتاط‌ترین ماهی‌ها را نیز به اشتباه می‌اندازد. وقتی طعمه‌ای به اندازه‌ی کافی نزدیک می‌شود، ماتاماتا به سرعت دهانش را باز می‌کند و قربانی بخت برگشته را درسته می‌بلعد.

زایده‌های گوشتی پیرامون سر لاک‌پشت «ماتاماتا» در مقابل جزئی‌ترین ارتعاشات آب که در اثر نزدیک شدن شکار به وجود می‌آیند بسیار حساسند.



## دم من را بگیر!

مارمولک‌های شن‌زی گروه بزرگی از مارمولک‌هایی را تشکیل می‌دهند که بالغ بر ۱۳۰۰ گونه می‌شوند. اکثر آن‌ها به رنگ کدر و قهوه‌ای و تقریباً هم‌رنگ زیستگاهشان هستند. اما بعضی از گونه‌های این مارمولک‌ها دم‌های رنگین دارند. مارمولک‌های شن‌زی همانند سایر مارمولک‌ها در صورتی که جانور مهاجم دمشان را مورد حمله قرار دهد قادرند آن را قطع کنند. داشتن دم رنگین نوعی سازگاری به شمار می‌آید که توجه حیوان مهاجم را به سمت آن جلب می‌کند و در نتیجه از حمله کردن به سرو بدن طعمه‌اش باز می‌ماند.

# ابزار دفاعی مارها

مارها از همان سلاحی که برای شکار طعمه به کار می‌برند به عنوان یک وسیله‌ی دفاعی برای مقابله با دشمنان نیز استفاده می‌کنند. اما بیشتر مارها هنگام احساس خطر از سایر شیوه‌های دفاعی نیز برخوردارند. یک مار برای رهایی از شر دشمنانش در صورت امکان می‌گریزد یا خود را مخفی می‌کند. مارها مهارت فراوانی در مخفی شدن دارند چون آن‌ها می‌توانند بدن‌شان را حلقه کنند یا به اصطلاح چنبره بزنند یا آن‌که روی زمین دراز بکشند و از دید شکارگر مخفی بمانند.

## هیبت ترسناک

بیشتر مارها هنگامی که برای رهایی از شر دشمنان‌شان راه گریزی پیدا نمی‌کنند بدن را از زمین بلند می‌کنند و سرشان را بالا نگاه می‌دارند و برای ترساندن حیوان مهاجم صدای هیس‌هیس در می‌آورند یا هیبت ترسناک به خود می‌گیرند. در طرفین سر مار کبرا لایه‌ای پوست وجود دارد که جانور می‌تواند آن را از هم باز کند که با این کار مانند یک کلاهک به نظر می‌رسد و سر و گردن مار جثه‌ای بزرگ‌تر از اندازی واقعی‌اش پیدا می‌کند. مارهای بی‌آزار و بدترکیب آمریکای شمالی موسوم به پوزه خوکی نیز دست به چنین کاری می‌زنند. وقتی این مارهای بی‌آزار احساس خطر می‌کنند صدای هیس‌هیس تولید می‌کنند و با ضربات سر سعی می‌کنند حیوان مهاجم را عقب برانند. مارهای بزرگ سمی آفریقایی نیز هنگام احساس خطر گردنشان را متورم و سعی می‌کنند هیبت ترسناکی به خود بگیرند.

مار دهان پنبه‌ای برای ترساندن حیوان مهاجم از شیوه‌ی دفاعی دیگری استفاده می‌کند. این مار سرش را عقب می‌برد و دهانش را کاملاً باز می‌کند تا پوشش سفید رنگ دیواره‌ی داخلی دهانش را نشان دهد. مارهای دهان‌پنبه‌ای و مارهای پوزه خوکی هنگامی که مورد حمله‌ی یک حیوان مهاجم قرار می‌گیرند برای دور کردن آن ماده‌ی بسیار بدبویی نیز دفع می‌کنند.



سر مار کبرا کوچک است اما زمانی که لایه‌ی پوست پیرامون سرش را از هم باز می‌کند سرش بزرگ‌تر از اندازه‌ی واقعی به نظر می‌رسد و هیبت ترسناکی پیدا می‌کند.

## پیتون‌های توپی

پیتون‌ها یا اژدها مارها را مارهای توپی هم می‌گویند. این مارها هنگام احساس خطر بدن خود را گلوله می‌کنند و در این شرایط سر در مرکز این حلقه و دور از دسترس جانور شکارگر قرار می‌گیرد.

## اعلام خطر

سایر مارها هنگام احساس خطر با تولید صدای هشدار دهنده اعلام خطر می‌کنند. معروف‌ترین این صداهای هشدار دهنده صدای زنگوله مانند مار زنگی است. مارهای زنگی سی‌گونه‌ی مختلف را شامل می‌شوند که اکثر آن‌ها در آمریکای شمالی زندگی می‌کنند. مار زنگی با لرزاندن فلس‌های خشک ناحیه‌ی دمش این صدا را تولید می‌کند. دانشمندان براین باورند که این عمل مار زنگی نوعی سازگاری وی در اعلام خطر به حیوانات چرنده‌ی بزرگ نظیر گاومیش‌هاست که از این طریق حضورش را در آن منطقه اعلام می‌کند. در حقیقت مار زنگی با این اعلام خطر از لگد شدن در زیر پای این حیوانات در امان می‌ماند. یک گروه از مارهای زنگی در جزیره‌ای که در آنجا از حیوانات چرنده‌ی بزرگ خبری نیست زندگی می‌کنند. این مارها قادر به تولید چنین صداهایی نیستند چرا که خطری تهدیدشان نمی‌کند تا نیازی به این کار داشته باشند.

## مخفی شدن در زیر شن

شیوه‌ی دفاعی بسیاری از مارها، هنگام احساس خطر از سوی یک مهاجم، کاملاً متفاوت از شیوه‌ی دفاعی مارهای کبرا است. این مارها سرشان را زیر شن‌ها فرو می‌برند و مخفی می‌کنند و دم‌شان را در هوا پیچ و تاب می‌دهند. این نوع شیوه‌ی دفاعی توجه مهاجم را از سر جانور به دم او معطوف می‌کند. مارهای موسوم به نی‌لبک مارها دم پهن دارند. وقتی نی‌لبک مار دمش را بلند می‌کند و در هوا تکان می‌دهد مانند سر مار کبرا به نظر می‌رسد.

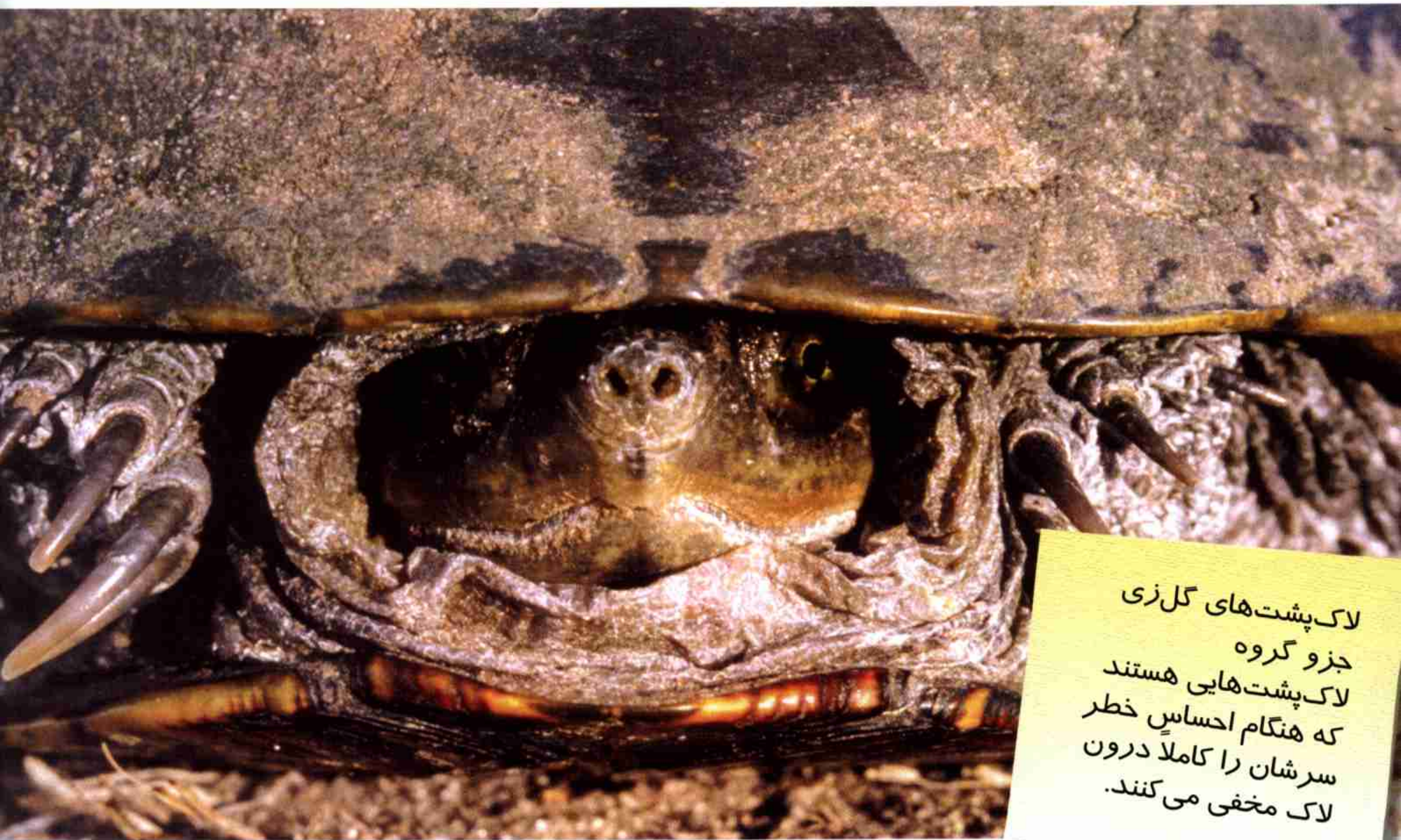
این مار علفزار خود را به مردن زده است. مارهای علفزار می‌توانند بیش از پانزده دقیقه بی‌حرکت باقی بمانند و نقش یک مار مرده را بازی کنند.

## مرگ دروغین

بعضی مارهای کوچک، نظیر مارهای علفزار اروپایی، هنگام رو به رو شدن با یک حیوان مهاجم تظاهر به مردن می‌کنند. برای این کار مار علفزار روی زمین دراز می‌کشد و دهانش را باز می‌کند و زبانش را بیرون می‌آورد و بی‌حرکت می‌ماند و خود را به مردن می‌زند. مارهایی که از چنین ترفندی استفاده می‌کنند بعضی وقت‌ها مایعی بد بو دفع می‌کنند تا حیوانات مهاجم آن‌ها را جسدهای متعفن و گندیده و غیر قابل خوردن تصور کنند.

# شیوه‌های دفاعی در سایر خزندگان

سایر گروه‌های خزندگان نیز همانند مارها برای مقابله با دشمنان از ابزار دفاعی برخوردارند. بعضی از این شیوه‌های دفاعی دقیقاً شبیه همان شیوه‌هایی است که مارها به کار می‌برند اما بعضی از آن‌ها فقط مختص خود این خزندگان است.



لاک‌پشت‌های گل‌زی جزو گروه لاک‌پشت‌هایی هستند که هنگام احساسِ خطر سرشان را کاملاً درون لاک مخفی می‌کنند.

## خانه‌ی زره‌پوش

پوشش زره نوعی ابزار دفاعی است که در بعضی از گروه‌های خزندگان تکوین یافته است. اما مارها فاقد چنین ابزار دفاعی‌اند. لاک‌پشت‌ها بیش از دویست میلیون سال است که روی کره‌ی زمین زندگی می‌کنند و یکی از عوامل اصلی بقای حیات آن‌ها داشتن همین لاک سخت و محکم است که مانند یک پوشش محافظ سیار آن‌ها را در برابر خطر حیوانات شکارگر مصون نگاه می‌دارد. زمانی که یک لاک‌پشت احساس خطر می‌کند به سرعت سر و پاهایش را درون لاکش فرو می‌برد. لاک‌پشت‌ها درون این پوشش زره‌مانند در مقابل همه‌ی خطرات جز در برابر شکارگرانی که مهارت ویژه‌ای در نفوذ به درون این لاک دفاعی دارند مصون می‌مانند.

لاک‌پشت‌ها با توجه به شیوه‌ای که برای به داخل کشیدن سرشان درون لاک به کار می‌برند به دو گروه تقسیم می‌شوند. گروه اول، لاک‌پشت‌هایی هستند که سرشان را به طور کامل درون لاک فرو می‌برند در حالی که لاک‌پشت‌های گردن کج فقط سرشان را به صورت یک‌وری در قسمت پیشین زیر لاک‌شان مخفی می‌کنند.

## سایر خزندگان زره‌دار

بیشتر خزندگان راسته‌ی تمساحیان و کروکودیل‌ها و مارمولک‌ها پوشش دفاعی زره‌مانند دارند که خوردن آن‌ها را مشکل می‌کند. هیولای تیغ‌دار موسوم به «دیوصفت» و مارمولک‌های زره‌دار از جمله‌ی مارمولک‌هایی‌اند که تیغ‌های نوک‌تیز و بلندی پشت بدن‌شان را پوشانده است و حیوانات شکارگر به سختی می‌توانند آن‌ها را شکار کنند و بخورند. مارمولک تیغ‌دار در هنگام احساس خطر دمش را خم می‌کند و در دهانش نگاه می‌دارد و با این کار دم تیغ‌دارش شکم نرم و آسیب‌پذیرش را از خطر حمله‌ی جانور شکارگر محفوظ می‌دارد.

پوششی از صفحات استخوانی سخت و محکم سر تا سر پشت کروکودیل‌ها را پوشانده است. در بعضی از گونه‌های کروکودیل، نظیر کروکودیل‌های ساکن آب‌های شور، این صفحات استخوانی نازکند و ناحیه‌ی گردن و شانه‌ها فاقد این پوشش دفاعی است. اما در بعضی دیگر از کروکودیل‌ها، نظیر تمساح سیاه آمریکایی موسوم به «کایمن»، پوششی از صفحات استخوانی سخت و محکم سر تا سر پشت و پیرامون گردن جانور را پوشانده است.

## لاک فوق‌العاده مقاوم

لاک‌پشت لاک جعبه‌ای ساکن علفزارهای آمریکای شمالی از حشراتی که روی فضولات گاوها می‌نشینند تغذیه می‌کند و از این رو این لاک‌پشت اغلب نزدیک محل‌هایی که گاوها زندگی می‌کنند دنبال غذا می‌گردد. لاک‌پشت لاک جعبه‌ای، لاک گنبدی شکل و بلندی دارد و از این رو از خطر لگد شدن به وسیله‌ی گاوها در امان می‌ماند. شکل گنبدی لاک از یک طرف به استحکام هرچه بیشتر آن کمک می‌کند و از طرف دیگر پای گاو در صورت قرار گرفتن بر روی این لاک بیشتر از لاک‌های تخت و پهن سُر می‌خورد.

## قطع شدن دم

یکی دیگر از شیوه‌های دفاعی مارمولک‌ها توانایی آن‌ها در قطع کردن دُمشان است. وقتی یک جانور شکارگر دم مارمولک را مورد حمله قرار می‌دهد و آن را می‌گیرد، اکثر آن‌ها می‌توانند بخشی از دم خود را قطع و فرار کنند. و این توانایی در این مارمولک‌ها از آنجا به وجود آمده است که بعضی از استخوان‌های دم آن‌ها سست و ضعیف هستند و به آسانی می‌شکنند. مارمولک با یک حرکت چرخشی به آن قسمت از دمش که دارای استخوان‌های ضعیف و شکننده است، بخشی از آن را از بقیه‌ی بدنش جدا می‌کند. البته ماهیچه‌ها و رگ‌های خونی به گونه‌ای سازگاری یافته‌اند که قطع شدن سریع این قسمت از دم را امکان‌پذیر می‌سازند.



در این تصویر یک مارمولک سبز را می‌بینید که هنگام فرار از صحنه‌ی خطر قسمتی از دمش را قطع کرده است. هر چند مدتی بعد دم تازه‌ای جایگزین آن می‌شود اما دم جدید هرگز به اندازه‌ی قبلی بلند نیست و در ضمن مارمولک دیگر نمی‌تواند آن را قطع کند.

# تُف‌انداختن، خون پاشیدن و ترساندن

روابط متقابل بین یک جانور شکارگر و طعمه‌اش همیشه به یک شکل باقی نمی‌ماند. هربار یک حیوان شکارگر سلاح‌ها یا شیوه‌ی تهاجمی جدیدی خلق می‌کند، جانورانی هم که شکار آن‌ها می‌شوند شیوه‌های دفاعی جدیدی را به کار می‌گیرند. بعضی از خزندگان برای مقابله کردن با تهدیدات جانوران شکارگر از روش‌های دفاعی حیرت‌آوری استفاده می‌کنند.

## تف خطرناک

اگر یک مار کبرای تف‌انداز از سوی یک جانور مهاجم احساس خطر کند سرش را بالا نگاه می‌دارد و لایه‌ی پوستی پیرامون سرش را از هم باز می‌کند و در حالی که هیبت ترسناکی پیدا کرده است سم خود را به سر و صورت دشمنش می‌پاشد. مار کبرای تف‌انداز می‌تواند سم خود را تا مسافت بیش از سه متر پرتاب کند. سم مار کبرا موجب کوری موقت و درد فراوان در جانور مهاجم می‌شود. اگر سم این مار وارد چشم انسان شود علاوه بر سوزش دردناکی که ایجاد می‌کند در صورتی که به سرعت اقدامات درمانی انجام نگیرد سبب نابینایی دایمی می‌شود.

مارمولک‌های شاخ‌دار آمریکای شمالی به سوی دشمن سم پرتاب نمی‌کنند بلکه مایعی سوزش‌آور به سمت جانور مهاجم می‌پاشند. اگر مارمولک شاخ‌دار در دام یک حیوان شکارگر گرفتار شود از مجاری پیرامون چشم‌هایش خون خارج می‌کند و به سوی حیوان مهاجم می‌پاشد. این خون بسیار کثیف و بدمزه است و حیوان مهاجم ترجیح می‌دهد طعمه‌اش را به حال خود رها کند.

## وحشت ناگهانی

بعضی از مارمولک‌ها هنگام احساس خطر، همانند بعضی از مارها تظاهر به مردن می‌کنند یا آن‌که از جایشان تکان نمی‌خورند. استفاده از چنین روش‌هایی شاید شیوه‌ی دفاعی کارآمدی به نظر نرسد اما بیشتر شکارگران نوعی «واکنش تهاجمی» دارند و با مشاهده‌ی حرکت سریع، به سرعت واکنش نشان می‌دهند و شکار را می‌ربایند و اگر جانور بی‌حرکت بماند علاقه‌ی خود به آن را از دست می‌دهند.

سایر مارمولک‌ها با استفاده از شیوه‌ی ترساندن دشمن سعی می‌کنند از خود دفاع کنند. شاید این شیوه‌ی دفاعی نیز چندان مؤثر به نظر نرسد. اما اگر یک مارمولک بتواند حیوان مهاجم را برای لحظه‌ای کوتاه متحیر سازد شاید همین مدت کوتاه فرصت مناسبی برایش فراهم آورد تا خود را نجات دهد.

مارمولک یقه‌چتری هنگام احساس خطر دهانش را باز می‌کند و هم‌زمان، لایه‌ی پوست چین‌دار دور گردنش را مانند یک چتر از هم باز می‌کند. مارمولک یقه‌چتری با انجام این کار ناگهان جثه‌ای به مراتب بزرگ‌تر از اندازه‌ی واقعی پیدا کرده و هیبت ترسناکی به خود می‌گیرد و جانور مهاجم برای لحظه‌ای کوتاه وحشت‌زده می‌شود و درنگ می‌کند. سوسمار شن‌زی استرالیایی برای مقابله با دشمنانش از شیوه‌ی دفاعی جالبی استفاده می‌کند. سوسمار شن‌زی بدنش را پف می‌دهد و صدای هیس‌هیس در می‌آورد و زبان آبی‌رنگش را پی‌درپی از دهانش بیرون می‌آورد و سعی می‌کند هیبت ترسناکی پیدا کند. حیوان مهاجم برای لحظه‌ای کوتاه وحشت کرده و درنگ می‌کند و سوسمار شن‌زی نیز همانند مارمولک چتری با ترساندن حیوان مهاجم فرصت پیدا می‌کند تا خود را به محل امنی برساند.



مارمولک یقه چتری استرالیایی جثه‌ای کوچک و ظاهری آرام و بی‌آزار دارد اما زمانی که احساس خطر می‌کند برای ترساندن دشمنش یک چنین هیبت ترسناکی را به نمایش می‌گذارد.

## دشمنان نامرئی

یکی از شیوه‌های دفاعی در کروکودیل‌ها و تمساح‌ها مقابله‌ی آن‌ها با دشمنان نامرئی‌شان- باکتری‌ها و سایر میکروب‌های میکروسکوپی- است. کروکودیل‌ها در آب‌هایی زندگی می‌کنند که اغلب کثیف و پر از باکتری‌های بیماری‌زاست. با این وصف محل جراحاتی که کروکودیل‌ها هنگام نبرد یا شکار طعمه‌شان برمی‌دارند ندرتاً عفونی می‌شود. دانشمندان پی برده‌اند که در خون کروکودیل‌ها ماده‌ی شیمیایی خاصی وجود دارد که باکتری‌ها را از بین می‌برد. این ماده‌ی شیمیایی کاملاً متفاوت از داروهایی است که پزشکان معمولاً برای درمان عفونت‌ها تجویز می‌کنند. شاید روزی دانشمندان پس از به دست آوردن اطلاعات کافی در مورد مواد شیمیایی موجود در خون کروکودیل‌ها موفق به تهیه‌ی انواع داروهای مؤثر در درمان بیماری‌های عفونی شوند.

# تولید مثل در مارها

مارها معمولاً تنها به دنبال شکار می‌روند و ندرتاً گرد هم می‌آیند تا با سایر مارها به صورت گروهی زندگی کنند. اما بعضی از گونه‌های مارها در ایام خاصی از سال و همچنین، مارهای نر و ماده در فصل جفت‌یابی و تولید مثل کنار هم اجتماع می‌کنند.

## اجتماع مارها با یکدیگر

مارهای زنگی و مارهای راه‌راه غیر سمی و بی‌آزار آمریکایی اغلب به صورت گروهی زمستان خوابی می‌کنند. زمانی که آن‌ها با شروع بهار از پناهگاه زمستانی‌شان بیرون می‌آیند مارهای راه‌راه آمریکایی بلافاصله جفت‌یابی می‌کنند. وقتی جمعیت زیادی از مارها در یک مکان اجتماع می‌کنند تعداد زیادی از مارهای نر برای جفت‌یابی با یک مار ماده با یکدیگر به رقابت می‌پردازند و در هم می‌پیچند و گلوله‌ای درست می‌شود که مار ماده در وسط آن قرار دارد.

البته همه‌ی مارها به شکل گروهی زمستان خوابی نمی‌کنند. مارهایی که تنها زندگی می‌کنند باید راهی برای یافتن جفت پیدا کنند. در اکثر گونه‌ها، مارهای ماده‌ی آماده برای جفت‌یابی بوی خاصی منتشر می‌کنند که هر کجا بروند ردی از این بو را پشت سرشان باقی می‌گذارند. هر مار نری که این بود به او برسد، رد آن را دنبال می‌کند تا مار ماده را پیدا کند.

مارهای راه‌راه آمریکایی تنها گونه‌ی مارهایی نیستند که نرها برای جفت‌یابی بر سر یک ماده با یکدیگر رقابت می‌کنند. افعی‌ها، مارهای سمی آفریقایی موسوم به ماما و مارهای زنگی هم دست به این کار می‌زنند. وقتی دو مار نر تصمیم به جفت‌گیری با یک مار ماده می‌گیرند با یکدیگر گلاویز می‌شوند و به دور یکدیگر حلقه می‌زنند و هر کدام سعی می‌کند رقیب خود را به زمین بکوبد و شکست دهد. قوی‌ترین مار نر فاتح این مبارزه می‌شود و با مار ماده جفت‌گیری می‌کند و این به معنی آن است که فقط قوی‌ترین مارهای نر امکان جفت‌گیری با مارهای ماده را پیدا می‌کنند.



در این تصویر ازدحامی از مارهای راه‌راه نر را می‌بینید که بر روی هم می‌لولند و هر کدام در صدد جفت‌گیری با همان یک مار راه‌راه هستند.

## تخمگذاری در برابر زنده‌زایی

پس از جفت‌گیری، بیشتر مارها تخمگذاری می‌کنند. در بعضی از گونه‌ها، مار ماده زنده‌زا است.

مارهای ماده‌ی تخمگذار مکان امنی را برای گذاشتن تخم‌ها انتخاب کرده و سپس تخم‌ها را به حال خود رها می‌کنند. آن‌ها تخم‌هایشان را زیر کنده‌های درختان یا صخره‌ها پنهان می‌کنند یا آن‌که آن‌ها را زیر خاک دفن می‌کنند تا از دسترس حیوانات شکارگر محفوظ بمانند. در مناطق سردسیر مارها در میان گیاهان پوسیده تخمگذاری می‌کنند زیرا وقتی گیاهان می‌پوسند در اثر تجزیه‌ی آن‌ها گرما تولید می‌شود و همین گرما تخم‌ها را گرم نگاه می‌دارد.

همه‌ی مارهای بوآ و اکثر افعی‌ها زنده‌زا هستند. بیشتر مارهایی که در مناطق سرد زندگی می‌کنند زنده‌زا هستند و همین موضوع شانس زنده ماندن بچه مارها را افزایش می‌دهد. تخم‌ها در درون بدن مار ماده مراحل رشدشان را طی می‌کنند و سرانجام در شکم مادر از درون تخم خارج می‌شوند. مارهای زنده‌زا برای گرم نگاه داشتن تخم‌ها جاهایی را که آفتابی است انتخاب می‌کنند. اگر هوا رو به سرد شدن بگذارد مار ماده به درون تونلی در زیر زمین پناه می‌برد. در مورد مارهایی که تخمگذارند، سلامت تخم‌ها بستگی به شرایط جوی دارد.

## ذخیره‌ی اسپرم

بعضی از مارهای ماده پس از جفت‌گیری اسپرم (سلول‌های جنسی نر) را در درون بدن خود ذخیره می‌کنند. این کار به آن‌ها امکان می‌دهد تا در تمام طول سال باروری داشته باشند اما برای تولید تخم یا به دنیا آوردن بچه‌هایشان باید منتظر شوند تا شرایط جوی مساعد گردد و دسترسی به منابع غذا هم راحت‌تر باشد.

## مراقبت از تخم‌ها

معدودی از گونه‌های مارها ترجیح می‌دهند به جای رها کردن تخم‌ها از آن‌ها مراقبت کنند. مار بوآی هندی پس از تخمگذاری آن‌ها را روی هم انباشته می‌کند و پیرامون آن‌ها چنبره می‌زند. هم‌چنین آن‌ها برای گرم نگاه داشتن بدن خود عضلاتشان را منقبض می‌کنند که با این کار تخم‌ها نیز گرم می‌مانند. شاه کبراهای ماده در میان توده‌ای از برگ‌هایی که روی هم انباشته می‌کنند تخمگذاری می‌کنند و سپس پیرامون تخم‌ها چنبره می‌زنند و تا مدت دو ماه از آن‌ها مراقبت می‌کنند. زمانی که بچه مارها متولد می‌شوند مادرشان آن‌ها را ترک می‌کند تا خودشان زندگی مستقلی را شروع کنند.

پس از تولد بچه‌مارها، مار مادر از آن‌ها مراقبت نمی‌کند ـ و آن‌ها همان لحظه‌ی تولد زندگی مستقلی را شروع می‌کنند.

# تولید مثل در لاک پشت ها و مارمولک ها

بعضی از مارمولک‌های نر به منظور رقابت با سایر نرها و تصاحب جفت مورد نظرشان از حرکات نمایشی جفت‌یابی استفاده می‌کنند. در این تصویر دو سوسمار شن‌زی زبان آبی‌رنگ را می‌بینید که بر سر تصاحب یک جفت با یکدیگر مبارزه می‌کنند.

اکثر لاک‌پشت‌ها و مارمولک‌ها همانند مارها زندگی انفرادی را به زندگی اجتماعی ترجیح می‌دهند. در مورد مارمولک‌ها اغلب نرها سراغ ماده‌ها می‌روند، اما در لاک‌پشت‌ها قضیه برعکس است و ماده‌ها سراغ نرها می‌روند. همه‌ی لاک‌پشت‌ها و اکثر مارمولک‌ها تخمگذارند اما معدودی از مارمولک‌ها زنده‌زا هستند.



## حرکات نمایشی جفت‌یابی در لاک‌پشت‌ها

یک لاک‌پشت نر قبل از جفت‌گیری باید برای جلب توجه جفت خود با سایر لاک‌پشت‌های نر رقیب مبارزه می‌کند. نبرد بین لاک‌پشت‌های نر می‌تواند بسیار خشونت‌آمیز باشد و بیشتر وقت‌ها لاک‌پشت‌های رقیب یکدیگر را به شدت مجروح می‌کنند. وقتی یکی از لاک‌پشت‌های نر سایر رقبا را شکست داد مراسم جفت‌گیری طولانی مدت بین لاک‌پشت نر پیروز و جفت مورد نظرش آغاز می‌شود. لاک‌پشت‌های جنگلی نر و ماده به اتفاق هم به انجام یک سری حرکات موزون می‌پردازند و در حالی که سرشان را این سو و آن سو تاب می‌دهند به سمت یکدیگر حرکت می‌کنند. این حرکات موزون رقص مانند ممکن است ساعت‌ها ادامه پیدا کند.

## مارمولک‌های رنگارنگ

بعضی وقت‌ها مارمولک‌های نر به منظور جلب توجه جفت ممکن است با یکدیگر زور آزمایی کنند. نرهای بعضی از گونه‌های آفتاب‌پرست شاخ دارند که هنگام درگیر شدن با یکدیگر سرشاخ می‌شوند. سایر مارمولک‌ها نیز از حرکات نمایشی بصری به منظور نشان دادن قسمت‌های رنگین بدنشان استفاده می‌کنند. بزمجه‌های درختی نر کیسه‌ی قرمز رنگ زیر گلویشان را برای جلب توجه جفت باد می‌کنند و به نمایش می‌گذارند.

حرکات نمایشی جفت‌یابی با استفاده از نشان دادن نواحی رنگین بدن به نظر می‌رسد زندگی مارمولک‌های نر را به خطر می‌اندازد چرا که با این کار به سرعت توجه شکارگران را جلب می‌کنند. مثلاً مارها به خاطر همین رفتار نمایشی بزمجه‌های نر، تعداد بیشتری از آن‌ها را در مقایسه با بزمجه‌های ماده شکار می‌کنند. به هر حال یک مارمولک نر در صورتی که نتواند عمل تولید مثل انجام دهد همان بهتر که زنده نماند.

## تخم‌ها و نوزادان

اکثر لاک‌پشت‌ها درون گودالی که در میان ماسه‌های ساحل حفر می‌کنند تخم می‌گذارند. لاک‌پشت‌ها اغلب سعی می‌کنند محل تخمگذاری خود را از چشم شکارگران مخفی نگاه دارند. مثلاً لاک‌پشت‌های خوراکی سواحل فلوریدا در فاصله‌ای نسبتاً دورتر از لانه‌ی واقعی خود یک لانه‌ی دروغین حفر می‌کنند، یا آن‌که بعضی وقت‌ها در چندین لانه‌ی مختلف تخمگذاری می‌کنند. بنابراین با قرار گرفتن تخم‌ها در چند لانه‌ی مجزا ممکن است شکارگران فقط شانس یافتن یکی از لانه‌ها را پیدا کنند و بقیه‌ی تخم‌ها در دیگر لانه‌ها از خطر دسترسی آن‌ها محفوظ بمانند.

بعضی از مارمولک‌ها تخمگذارند در حالی که بعضی دیگر از گونه‌های مارمولک‌ها زنده‌زا هستند. مارمولک‌های زنده‌زا نیز همانند مارهای زنده‌زا در مناطق سردسیر زندگی می‌کنند. اکثر مارمولک‌های تخمگذار تخم‌هایی می‌گذارند که پوسته‌ی آن‌ها حالت چرم مانند دارد و ضد آب نیستند. اما اکثر مارمولک‌های خانگی مناطق گرمسیری تخم‌هایی با پوسته‌ی سخت می‌گذارند که ضد آب هستند.

## لاک‌پشت‌های مهاجر

لاک‌پشت‌های دریایی پس از تولد در ساحل راهی دریا می‌شوند و سالیان سال را در اقیانوس سپری می‌کنند و مسافت‌های طولانی را همراه جریان‌های اقیانوسی یا برای یافتن منابع غذا طی می‌کنند. زمانی که لاک‌پشت‌ها بالغ می‌شوند دوباره برای جفت‌گیری و تولید مثل به نواحی نزدیک به ساحل جایی که زادگاهشان بوده باز می‌گردند. آن‌ها به دلیل آن‌که باید در خشکی تخمگذاری کنند مجبورند به ساحل بیایند. لاک‌پشت‌های خوراکی ممکن است برای رسیدن به محل تخمگذاری مسافتی به طول ۴۵۰۰ کیلومتر را طی کنند. پس از پایان جفت‌گیری لاک‌پشت‌های ماده برای تخمگذاری وارد ساحل می‌شوند.

بچه لاک‌پشت‌های دریایی پس از خارج شدن از درون تخم‌ها، راهی دریا می‌شوند اما بیشتر آن‌ها هنگام طی مسافت کوتاه بین ساحل و دریا توسط حیوانات شکارگر صید می‌شوند.

# والدین وظیفه شناس

کروکودیل‌ها و تمساح‌ها بر خلاف اکثر خزندگان دیگر نظام زندگی نسبتاً اجتماعی دارند. همه‌ی کروکودیل‌ها تخمگذارند اما در مراقبت از تخم‌هایشان به مراتب بهتر از سایر خزندگان عمل می‌کنند.

## زندگی گروهی

کروکودیل‌ها اغلب به صورت دسته‌جمعی در کرانه‌ی برکه گرد هم می‌آیند و زیر گرمای آفتاب لم می‌دهند و استراحت می‌کنند یا به صورت گروهی برای خنک نگاه داشتن بدنشان وارد آب می‌شوند. مقام و جایگاه یکایک کروکودیل‌ها در گروه با استفاده از نمایش علایم بصری و تولید صداهایی که نشان از برتری دارد مشخص شده است و وجود این سلسله مراتب در میان آن‌ها مانع از آن می‌شود تا با یکدیگر رقابت کنند و درگیر شوند.

اتخاذ روش زندگی گروهی امتیازاتی نیز برای اکثر کروکودیل‌ها به وجود می‌آورد. یافتن محل مناسب برای آشیانه سازی یا استراحت در فضای محدود کرانه‌ی برکه دشواری‌های فراوان دارد و از این رو نبود یک چنین نظام زندگی اجتماعی در میان کروکودیل‌ها موجب آن می‌شد تا آن‌ها همیشه هنگام استراحت در ساحل برکه یا خنک نگاه داشتن بدنشان در آب، بر سر انتخاب محل با یکدیگر درگیر شوند. هم‌چنین این همکاریِ در میان کروکودیل‌ها هنگام یافتن غذا نیز برایشان مفید واقع می‌شود. مثلاً کروکودیل‌های نیل هر سال در دریاچه‌ی سنت‌لوچیا واقع در آفریقای جنوبی اجتماع می‌کنند تا در شکار شاه‌ماهی‌ها با یکدیگر همکاری کنند.

وقتی سلسله مراتب در میان اعضای یک گروه کروکودیل مشخص می‌شود آن‌وقت آن‌ها می‌توانند در کنار هم در ساحل برکه و بدون آن‌که با یکدیگر درگیر شوند زیر گرمای آفتاب لم دهند و استراحت کنند.



## مراقبت از تخم‌ها

کروکودیل‌ها همانند لاک‌پشت‌ها تخمگذارند. گونه‌های مختلف کروکودیل‌ها بین بیست الی هشتاد تخم می‌گذارند. بعضی از آن‌ها برای تخمگذاری گودال‌هایی در زمین حفر می‌کنند در حالی که بعضی دیگر با استفاده از مواد گیاهی لانه‌سازی می‌کنند. مواد گیاهی لانه ضمن پوسیدن و تجزیه شدن درست مانند توده‌ی برگ‌ها و گیاهانی که برای تهیه کود گیاهی (کامپوست) روی هم انباشته می‌شوند گرما تولید می‌کنند و تخم‌ها را گرم نگاه می‌دارند. کروکودیل ماده از لانه مراقبت می‌کند و زمانی که بچه کروکودیل‌ها آماده‌ی بیرون آمدن از درون تخم می‌شوند پوسته‌ی دیواره‌ی آن را می‌شکنند. اگر مراقبت‌های کروکودیل مادر در کار نبود در آن صورت بیشتر این تخم‌ها توسط جانوران تخم‌خوار نظیر مارها و مارمولک‌های بزرگ خورده می‌شدند.

بعضی از کروکودیل‌ها، نظیر کروکودیل ساکن آب شور و کروکودیل نیل، بچه‌هایشان را در دهانشان نگاه می‌دارند و سپس آن‌ها را به محل کم عمق و امنی در برکه حمل می‌کنند و باز هم تا مدت چندین هفته مراقبت از آن‌ها را ادامه می‌دهند. مراقبت کروکودیل ماده از بچه‌هایش فرصت کافی برای آن‌ها فراهم می‌آورد تا شیوه‌ی یافتن و شکار طعمه را یاد بگیرند و پیش از آن‌که زندگی مستقلی را شروع کنند به اندازه‌ی کافی رشد کنند.

## دما و جنسیت

مقدار دمایی که تخم‌های کروکودیل‌ها را گرم نگاه می‌دارد بسیار حائز اهمیت است چرا که جنسیت یک بچه کروکودیل بستگی به دمای تخم دارد. اگر دمای تخم‌ها حدود ۳۲ درجه‌ی سانتی‌گراد باشد بچه‌هایی که متولد می‌شوند از نوع نر و در صورتی که دما بیشتر یا کمتر از این مقدار باشد از نوع ماده خواهند بود. دانشمندان هنوز در حال تحقیق بر روی این موضوع هستند که چگونه مقدار دما در روند رشد و تکامل بچه کروکودیل‌ها تأثیر می‌گذارد و چه فایده‌ای برای آن‌ها دارد.

یک بچه کروکودیل نیل را می‌بینید که در حال خروج از تخم است.

# غذا، دارو و پوست

از آغاز حیات خزندگان بر روی کره‌ی زمین بیش از ۲۳۰میلیون سال می‌گذرد و طی این مدت، تغییرات و حوادث طبیعی فراوانی را پشت سر گذاشته‌اند و تا به امروز به حیاتشان ادامه داده‌اند. اما فعالیت‌های انسان در محیط زیست نسل همه‌ی انواع مختلف خزندگان را به خطر انداخته است. لاک‌پشت‌ها و کروکودیل‌ها بیش از سایر خزندگان در خطر نابودی‌قرار دارند چون روند رشد آن‌ها کندتر است و تعداد بچه‌های کم‌تری به دنیا می‌آورند. اگر جمعیت گونه‌ای از آن‌ها کاهش یابد چندین سال طول می‌کشد تا جمعیت آن‌ها دوباره رو به افزایش بگذارد.

## شکار شدن به خاطر پوست و لاک

شکار بی‌رویه‌ی کروکودیل‌ها و لاک‌پشت‌ها مشکلات ویژه‌ای برای این گروه از خزندگان به وجود آورده است. سالیان سال است که کروکودیل‌ها و تمساح‌ها به واسطه‌ی پوست قیمتی‌شان شکار می‌شوند. نسل کروکودیل‌هایی چون کروکودیل‌های ساکن آب‌های شور که پوست صاف دارند بیش از سایر گونه‌ها در خطر نابودی است، چرا که از پوست آن‌ها مرغوب‌ترین چرم تهیه می‌شود. هم‌چنین بیشتر کروکودیل‌ها به واسطه‌ی خطراتی که برای انسان به وجود می‌آورند کشته می‌شوند.

بیشتر گونه‌های لاک‌پشت‌ها نیز به دلایل مختلف شکار می‌شوند. لاک‌پشت‌های دریایی بیشترین صدمه را دیده‌اند. در گذشته لاک‌پشت‌های دریایی منقار عقابی به واسطه‌ی لاک زیبا و ارزشمندشان شکار می‌شدند در حالی که لاک‌پشت‌های سواحل فلوریدا در دستجات عظیم به واسطه‌ی لاک نرم و چرم مانندشان شکار می‌شدند. لاک‌پشت‌های خوراکی نیز به واسطه‌ی گوشت و تخم خوشمزه و چربی خوراکی‌شان که در تهیه‌ی سوپ لاک‌پشت مورد استفاده قرار می‌گیرد شکار می‌شدند.امروزه این لاک‌پشت‌ها اغلب به صورت قاچاق و غیرقانونی شکار و تخم‌های آن‌ها نیز در فصل تخم‌گذاری به طور غیرقانونی جمع‌آوری می‌شوند.

همه‌ی گونه‌های لاک‌پشت‌های چینی و جنوب شرقی آسیا به واسطه‌ی استفاده از گوشت خوراکی‌شان و همچنین تهیه‌ی داروهای درمانی سنتی صید می‌شوند. در سال‌های اخیر، سالانه بسیاری از لاک‌پشت‌های وحشی به عنوان حیوانات دست‌آموز در بازار خرید و فروش می‌شوند. حمل و نقل این لاک‌پشت‌ها در شرایط بسیار نامطلوب صورت می‌گیرد و در نتیجه بیشتر آن‌ها بین راه تلف می‌شوند.



در این تصویر تعدادی از لاک‌پشت‌های وحشی را در یکی از بازارهای خرید و فروش حیوانات دست‌آموز در چین مشاهده می‌کنید. انواع گونه‌های لاک‌پشت به واسطه‌ی مصرف غذایی یا تهیه‌ی داروهای درمانی سنتی شکار می‌شوند.

## داستان نجات نسل کروکودیل‌ها

در دهه‌ی ۱۹۷۰میلادی، نسل کروکودیل‌های آب شور نواحی شمال استرالیا در خطر نابودی کامل قرار گرفت و در اثر شکار بی‌رویه‌ی آن‌ها جمعیت‌شان تا حدود ۹۵% کاهش پیدا کرد و فقط تعداد معدودی از آن‌ها در حیات وحش باقی ماند.

در اثر تلاش‌های دست‌اندر کاران حفاظت محیط زیست، نسل کروکودیل‌های این ناحیه طی مدت بیست سال از خطر نابودی نجات پیدا کرد. برای این کار ابتدا کروکودیل‌های آب‌های شور به شدت تحت مراقبت قرار گرفتند و در مناطق حفاظت شده به واسطه‌ی گوشت و پوستشان پرورش داده شدند. اکنون جمعیت کروکودیل‌های آب شور نواحی شمال استرالیا تقریباً به ۷۵۰۰۰می‌رسد.

اکنون کروکودیل‌ها در مزارع ویژه‌ای به منظور مصرف غذایی و استفاده‌ی از پوستشان پرورش داده می‌شوند. در گذشته تخم‌های آن‌ها از حیات وحش جمع‌آوری و نگهداری می‌شدند تا بچه کروکودیل‌ها پس از به دنیا آمدن دوره‌ی رشدشان را طی کنند و بالغ شوند. اما اکنون کروکودیل‌ها در شرایط اسارت تولید مثل و پرورش داده می‌شوند.

## نجات لاک‌پشت‌های دریایی آسیایی

اکنون نسل اکثر گونه‌های لاک‌پشت‌های آسیایی در خطر انقراض است چرا که بسیاری از آن‌ها به واسطه‌ی گوشت خوراکی‌شان و تهیه‌ی داروهای درمانی سنتی شکار می‌شوند. بعضی از آن‌ها در فهرست گونه‌های حفاظت شده قرار دارند و در چین و جنوب شرقی آسیا مناطق ویژه‌ای برای مراقبت از آن‌ها در نظر گرفته شده است. اما جمعیت لاک‌پشت‌ها به طور چشمگیری در حال کاهش روز افزون است. تنها راه نجات نسل این لاک‌پشت‌های وحشی احداث مزرعه‌های ویژه است که در آن‌ها حیوانات به واسطه‌ی مصرف غذایی و تهیه‌ی داروهای درمانی نگهداری و پرورش داده می‌شوند.

# تخریب زیستگاه‌ها

هر چند شکار بی رویه نقش قابل توجهی در نابودی نسل گونه‌های مختلف خزندگان دارد اما تخریب زیستگاه‌ها بزرگ‌ترین عاملی است که نسل خزندگان جهان را تهدید می‌کند. با افزایش روز افزون جمعیت جهان، مناطق وسیعی از محیط زیست حیات وحش تخریب می‌شود. درختان جنگل‌ها برای تهیه‌ی هیزم، توسعه‌ی زمین‌های کشاورزی و امور ساخت و ساز قطع می‌شوند. مرداب‌ها خشکانده می‌شوند و چمنزارها به زمین‌های زراعی تبدیل می‌شوند. خزندگانی که نمی‌توانند با این تغییرات در محیط زیست‌شان سازگاری پیدا کنند از بین می‌روند.

افزون بر ده هزار تمساح چینی در شرایط اسارت پرورش داده می‌شوند و تعداد محدودی از آن‌ها نیز به حیات وحش باز گردانده شده‌اند.



## در خطر انقراض

تمساح‌های چینی در دهانه‌ی رودخانه‌ی یانگ‌تسه و در مناطق مردابی زندگی می‌کنند. جثه‌ی تمساح‌های چینی کوچک‌تر از خویشاوندان نزدیک‌شان، یعنی تمساح‌های آمریکایی، است. حداکثر طول بدن آن‌ها به دو متر می‌رسد. تمساح‌های چینی شب‌ها دنبال شکار می‌روند و عمدتاً از حلزون‌ها، صدف‌های دو کفه‌ای و سایر انواع صدف‌های خوراکی تغذیه می‌کنند.

اکنون تعداد اندکی از تمساح‌های چینی در حیات وحش باقی مانده است و احتمالاً تعداد آن‌ها کم‌تر از دویست است. عامل اصلی نابودی آن‌ها تخریب زیستگاه‌هایشان است و اکنون تمساح‌ها اغلب در مناطق مردابی کوچک، که به وسیله‌ی مزارع وسیع احاطه شده‌اند، یافت می‌شوند. گروه‌های مختلف تمساح‌های وحشی در ارتباط با یکدیگر نیستند و تا زمانی که از تخریب زیستگاه‌های آن‌ها جلوگیری نشود مرگ همه‌ی آن‌ها حتمی است.

## مزاحمین بیگانه

یکی دیگر از عوامل تهدید کننده‌ی نسل خزندگان ورود گونه‌های جدید حیوانات غیربومی به زیستگاه‌های آن‌ها است. حیواناتی نظیر خرگوش‌ها، موش‌های صحرایی و سگ‌ها و گربه‌ها توسط انسان وارد بسیاری از این زیستگاه‌ها می‌شوند و تأثیرات زیانباری در حیات خزندگان بومی منطقه می‌گذارند.

زلاندنو تنها مکان در جهان است که در آن می‌توان سوسمارهای غول‌پیکر موسوم به «توئاتارا»ها را مشاهده کرد ـ دو گونه‌ی کمیاب از خزندگانی که از خویشاوندان نزدیک مارمولک‌ها هستند. با ورود گونه‌های پستانداران غیر بومی نظیر موش‌های صحرایی و گربه‌های وحشی به سرزمین زلاندنو، نسل تمامی این سوسماران به کلی نابود شد. گربه‌های وحشی این سوسماران را شکار می‌کردند و می‌کشتند. موش‌های صحرایی نیز بر سر به دست آوردن غذا و محل زندگی با آن‌ها به رقابت می‌پرداختند. اکنون سوسمارهای غول‌پیکر زلاندنو فقط در سی جزیره‌ی این سرزمین که از وجود موش‌های صحرایی و گربه‌های وحشی خبری نیست یافت می‌شوند.

## گالاپاگوس در خطر

یکی دیگر از گونه‌هایی که نسل آن به واسطه‌ی هجوم حیوانات مزاحم غیر بومی در خطر نابودی است، گونه‌ای لاک‌پشت خشکی‌زی موسوم به گالاپاگوس است. گالاپاگوس غول‌پیکرترین سنگ‌پشت جهان است که طول بدن آن به ۱/۲ متر و وزنش به ۳۰۰ کیلوگرم می‌رسد. سنگ‌پشت‌های گالاپاگوس گیاهخوارند و از انواع گیاهان و علف‌ها تغذیه می‌کنند. از آنجایی که بیشتر گیاهانی که این خزندگان غول‌پیکر از آن‌ها تغذیه می‌کنند توسط بزهایی که به وسیله‌ی انسان در این جزیره رها شدند و اکنون به صورت وحشی زندگی می‌کنند خورده می‌شود، این سنگ‌پشت‌ها با کمبود منابع غذا رو به رو شده‌اند. در جزیره‌ی پینتا فقط یکی از این سنگ‌پشت‌ها از خطر تهاجم بزهای وحشی جان سالم به در برده و هنوز زنده است. اکنون این سنگ‌پشت و بسیاری دیگر از آن‌ها بخشی از برنامه‌ی پرورش آن‌ها در شرایط اسارت و محافظت شده‌اند تا از نابودی نسل لاک‌پشت‌های گالاپاگوس جلوگیری شود.



یک سنگ‌پشت غول‌پیکر گالاپاگوس را در ایستگاه تحقیقاتی موسوم به چارلز داروین که بخشی از بنیاد تحقیقاتی چارلز داروین است مشاهده می‌کنید. دانشمندان در این مکان برای محافظت از نسل سنگ‌پشت‌های غول‌پیکر جزیره‌ی گالاپاگوس کارهای تحقیقاتی و آموزش‌های زیست محیطی انجام می‌دهند.

# منقرض شده‌ها

از زمان ظهور نخستین خزندگان بر روی زمین، یعنی از حدود ۲۳۰میلیون سال پیش، نسل بسیاری از گونه‌ها و گروه‌های بزرگ خزندگان به طور کامل از بین رفته است. بعضی از این خزندگان در رقابت مستقیم با خزندگانی که به خوبی توانستند خود را با شرایط جدید سازگار کنند از بین رفتند. اغلب گونه‌ها و گروه‌های خزندگان به واسطه‌ی تغییرات محیط زیست و عدم توانایی به سازگاری با شرایط جدید، از بین رفتند.

## نابودی دایناسورها

احتمالاً گسترده‌ترین انقراض در نسل خزندگان، شصت و پنج میلیون سال پیش، یعنی زمان نابودی نسل دایناسورها، روی داد. نابودی سایر گروه‌های بزرگ خزندگان نیز در همین زمان به وقوع پیوست پتروزوروس‌ها (پرندگان خزنده) و خزندگان دریایی بزرگ به نام مزوزوروس‌ها از بین رفتند. درباره‌ی علت نابودی نسل آن‌ها بحث‌های فراوانی وجود داشته است، اما عامل اصلی نابودی آن‌ها احتمالاً سقوط یک سنگ آسمانی عظیم بر سطح زمین بوده است که در شبه جزیره‌ی یوکاتان در مکزیک فرود آمد. در اثر برخورد این سنگ آسمانی با زمین ابر عظیمی از دود و غبار به هوا بلند شد و تغییرات شدیدی در شرایط آب و هوایی کره‌ی زمین به وجود آورد و در نهایت منجر به نابودی کامل نسل دایناسورها شد.

اکثر گونه‌هایی که همزمان با انقراض کامل دایناسورها از بین رفتند حیوانات درشت جثه بودند. بسیاری از گونه‌های حیوانات کوچک، نظیر پستاندارانی که در این ایام می‌زیستند، زنده ماندند؛ و این به دلیل آن بود که حیوانات کوچک می‌توانستند با مقدار غذای اندک نیز به حیاتشان ادامه دهند.

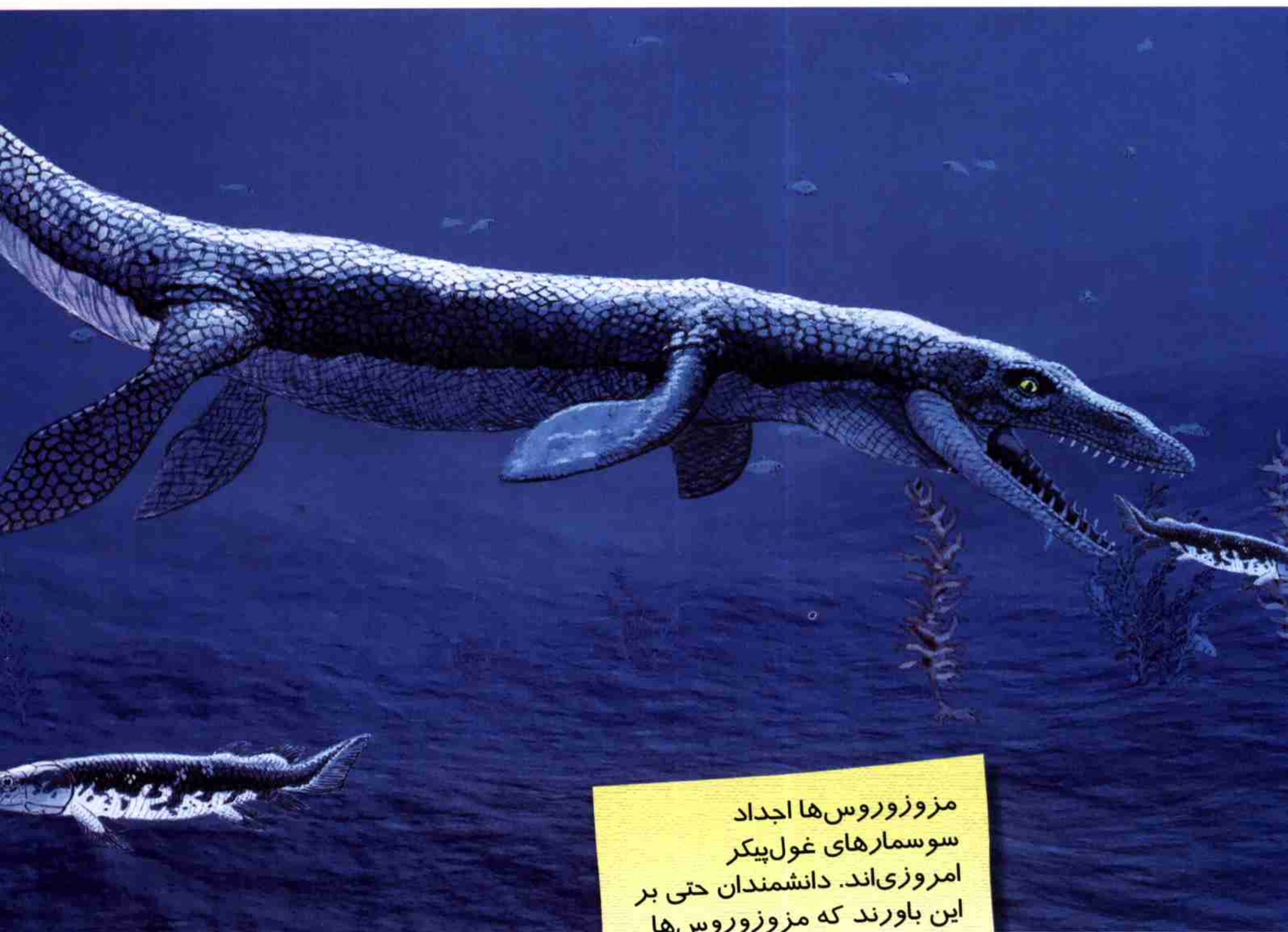
## سایر حیوانات بزرگ

بین ۱/۵میلیون تا ده هزار سال پیش، گروه دیگری از حیوانات بزرگ بر روی زمین فرمانروایی می‌کردند. این گروه از حیوانات شامل پستانداران بزرگ نظیر ماموت‌ها، ببرهای دندان خنجری و پرندگان غول‌پیکری بودند که بال‌هایی به پهنای ۷/۵ متر داشتند. همچنین در این دوره بعضی از گونه‌های خزندگان بزرگ نیز می‌زیستند که مارمولک غول‌پیکر موسوم به مگالانیا، که طول بدنش به بیش از هفت متر می‌رسید، و مار عظیم‌الجثه‌ی موسوم به گیگانتوفیس که طول بدنش به بیش از ده و نیم متر می‌رسید و احتمالاً از اجداد فیل‌های امروزی تغذیه می‌کرد از جمله‌ی آن‌ها بودند.

تمامی این جانوران غول‌پیکر بین صد الی ده هزار سال پیش نابود شدند. در تمام این سال‌ها، بخش وسیعی از سطح کره‌ی زمین در عصر یخبندان به سر می‌برد و بیشتر نقاط اروپای شمالی و آمریکای شمالی را قطعات عظیمی از یخ پوشانده بود. شاید سرمای شدید کره‌ی زمین عامل اصلی نابودی نسل این حیوانات بوده است هر چند که بیشتر گونه‌های جانوران، عصر یخبندان قبلی را به سلامت پشت سر گذاشته بودند.

## انقراض در دوره‌ی جدید

بعضی از دانشمندان بر این باورند که شکار بی‌رویه‌ی حیوانات توسط انسان عامل اصلی نابودی حیوانات عظیم‌الجثه بوده است، هر چند که بسیاری دیگر از دانشمندان با این نظریه مخالفند. اما در عصر حاضر، اکثر دانشمندان بر این باورند که فعالیت‌های تخریبی انسان در محیط زیست موجب نابودی بسیاری دیگر از گونه‌های خزندگان شده است. فقط در سایه‌ی تلاش‌های دست‌اندرکاران حفظ محیط زیست است که می‌توان از نابودی نسل بسیاری از خزندگان جلوگیری کرد.



مزوزوروس‌ها اجداد سوسمارهای غول‌پیکر امروزی‌اند. دانشمندان حتی بر این باورند که مزوزوروس‌ها شاید اجداد مارهای امروزی هم بوده‌اند اما اکنون صحت این نظریه مورد تردید قرار گرفته است.

# اطلاعات تکمیلی

## ترین‌های دنیای خزندگان

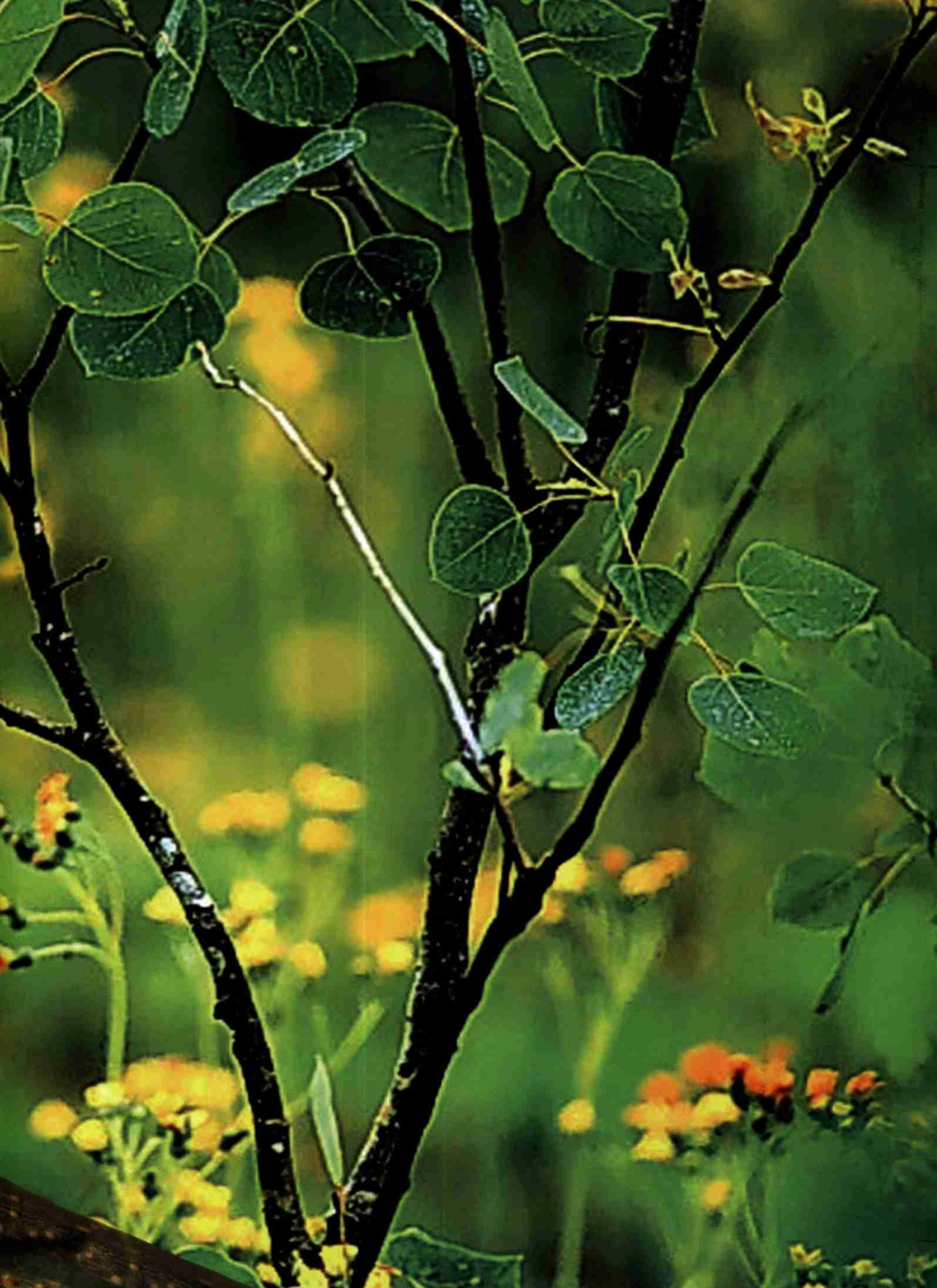
| | | |
|---|---|---|
| **بزرگ‌ترین خزنده** | کروکودیل آب شور | طول بدن بزرگ‌ترین آن‌ها به بیش از هفت متر می‌رسد. |
| **درازترین خزنده** | مار پیتون | طول بدن درازترین آن‌ها به ۱۱/۵متر می‌رسد. |
| **سمی‌ترین مار** | مار دریایی منقاردار | یک قطره از سم این مار برای کشتن سه نفر کافی است اما مار دریایی مقدار سم بسیار اندکی دارد و به ندرت نیش می‌زند. |
| **مرگبارترین نیش** | مار شاه کبرا | سم این مار صد برابر ضعیف‌تر از سم مار دریایی است. اما شاه کبرا قادر است یک فیل را با یک نیش زدن از پا در آورد. |
| **طولانی عمرترین خزنده** | لاک‌پشت غول‌پیکر گالاپاگوس | طول عمر یکی از آن‌ها ۱۷۵سال تخمین زده شد. |
| **ژرف‌زی‌ترین غواص** | لاک‌پشت دریایی لاک‌چرمین | این لاک‌پشت می‌تواند تا عمق ۱۲۰۰متری آب پایین برود. |
| **بزرگ‌ترین خزنده‌ای که تا به امروز روی کره‌ی زمین زیسته است** | سیسموزوروس (نوعی دایناسور گیاهخوار) | درازای بدن این دایناسور ۳۹ تا ۵۲متر بود و بین ۱۶۵ تا ۱۴۵ میلیون سال پیش می‌زیست. |
| **بزرگ‌ترین خزنده‌ی دریایی که تا به امروز بر روی کره‌ی زمین زیسته است** | پلزیوزوروس (نوعی سوسمار شناگر) | طول بدن این سوسمار دریایی ۱۵متر بود و بین ۱۶۵ تا ۱۵۰ میلیون سال پیش می‌زیست. |

## طبقه‌بندی خزندگان

خزندگان به سه گروه اصلی تقسیم می‌شوند: لاک‌پشت‌ها و سنگ‌پشت‌ها، مارها و مارمولک‌ها، و کروکودیل‌ها و تمساح‌ها. مارمولک‌ها و مارها بزرگ‌ترین گروه خزندگان را تشکیل می‌دهند. همچنین گروه جداگانه‌ای از خزندگان نیز وجود دارد که شامل دو گونه از مارمولک‌های غول‌پیکر موسوم به توئوتارا می‌شوند و فقط در زلاندنو زندگی می‌کنند.

| **گروه** | تعداد گونه | آمار و ارقام |
|---|---|---|
| **لاک‌پشت‌ها و سنگ‌پشت‌ها** | | |
| **لاک‌پشت‌ها و سنگ‌پشت‌ها** | ۲۹۳ | کوچک‌ترین لاک‌پشت: لاک‌پشت لاک‌تخت و لاک‌پشت مرداب که طول بدن آن‌ها به یازده سانتی‌متر می‌رسد. بزرگ‌ترین لاک‌پشت: لاک‌پشت لاک چرمین که طول آن به ۲/۵متر می‌رسد. |

| گروه | تعداد گونه | آمار و ارقام |
|---|---|---|
| **مارمولک‌ها و مارها** | | |
| **مارمولک‌ها** | ۴۵۶۰ | کوچک‌ترین مارمولک: مارمولک جاراگوئا، با ۱/۵سانتی‌متر طول.<br>بزرگ‌ترین مارمولک: اژدهای کمودو با ۱/۵متر طول. |
| **مارمولک‌های مار مانند** | ۱۴۰ | طول بدن بین ۱۰ تا ۷۵ سانتی‌متر |
| **کروکودیل و تمساح‌ها** | | |
| **کروکودیل‌ها و تمساح‌ها** | ۲۳ | کوچک‌ترین کروکودیل: کروکودیل کوتوله‌ی کایمن ـ طول بدن: ۲/۱متر.<br>بزرگ‌ترین کروکودیل: کروکودیل آب شور ـ طول بدن: ۷متر |
| **توئاتارا** | | |
| **توئاتارا** | ۲ | طول بدن: بین ۴۵ تا ۶۱سانتی‌متر |





عنکبوت‌ها
و بی‌مهرگان دیگر

# مقدمه‌ای بر سازگاری

عنکبوت‌ها معروف‌ترین و جذاب‌ترین جانوران جهان نیستند، ولی به طور قطع جلب توجه می‌کنند. نیش‌های زهرآگین آن‌ها و تار ابریشم ظریف و مقاومشان این امکان را برایشان فراهم آورده است تا در سراسر جهان پراکنده باشند و به حیاتشان ادامه دهند.

عنکبوت‌ها در شمار نخستین جانورانی بودند که حدود چهارصد میلیون سال پیش قدم بر خشکی نهادند. عنکبوت‌های نخستین نیز همانند همه‌ی عنکبوت‌های امروزی شکارگر بودند و از حشرات نخستین، نظیر سوسک‌ها، هزارپایان و حشرات بدون بال، تغذیه می‌کردند.

هر چند عنکبوت‌ها در خشکی بسیار موفق عمل کرده‌اند اما معدودی از آن‌ها در آب زندگی می‌کنند. اما عنکبوت‌های آبزی برای زیستن در آب سازگاری پیدا کرده‌اند.



## انواع سازگاری‌ها

حشرات هنوز هم غذای اصلی عنکبوت‌ها را تشکیل می‌دهند؛ که در چهارصد میلیون سال قبل نیز این چنین بود اما از آن زمان تا به امروز، هم حشرات و هم عنکبوت‌ها طی روند تکامل دچار دگرگونی‌های فراوان شده‌اند. وقتی عنکبوت‌ها به محیط‌های جدید نقل مکان می‌کردند به سرعت خود را با شرایط زیست محیطی جدید سازگار می‌کردند تا بتوانند به حیاتشان ادامه دهند. مثلاً عنکبوت‌های آبزی با تنیدن تار حباب‌های هوا را در لابه‌لای تارشان محبوس می‌کنند که محفظه‌ای شبیه «اتاقک غواصی» را به وجود می‌آورد و می‌توانند در زیر آب تنفس کنند.

حشرات نیز برای سازگاری با محیط زیستشان دگرگونی‌های متعددی را پشت سر گذاشته‌اند و برای مقابله با عنکبوت‌ها دارای ابزار دفاعی خاصی شده‌اند. در عوض، عنکبوت‌ها نیز طی روند تکامل از شیوه‌های نوینی برای شکار طعمه بهره گرفته‌اند. مثلاً حشرات برای رهایی از شّر عنکبوت‌هایی که روی زمین زندگی می‌کنند صاحب بال شدند اما عنکبوت‌ها نیز با تنیدن شبکه‌ای از تار توانستند حشرات پروازگر را شکار کنند.

## پاهای بندبند

عنکبوت‌ها و حشرات جزو گروه بزرگی از جانوران موسوم به بندپایان هستند. بندپایان همگی پاهای بندبند و اسکلت سخت خارجی دارند. این گروه از جانوران شامل سخت‌پوستان (حیواناتی نظیر خرچنگ‌ها و میگوها)، عنکبوت‌ها و عقرب‌ها می‌شوند. بندپایان گروه کوچکی از دسته‌ی بزرگ جانوران موسوم به بی‌مهرگان را تشکیل می‌دهند.




## فراوانی گونه‌های بی‌مهرگان

تا به امروز، حدود یک میلیون و دویست‌هزار گونه‌ی مختلف بی‌مهرگان شناسایی شده‌اند و این رقم بیش از ۹۵% تمامی جانوران روی زمین است. البته هنوز همه‌ی بی‌مهرگان شناسایی نشده‌اند. دانشمندان تعداد گونه‌های بی‌مهرگان را در مجموع بین دو الی بیست میلیون تخمین می‌زنند. تعداد گونه‌های مهره‌داران در مقایسه با بی‌مهرگان فقط شامل چهل و پنج هزار گونه‌اند.

به طور کلی، بی‌مهرگان جثه‌ای کوچک‌تر از مهره‌داران دارند. از آنجا که بی‌مهرگان کوچک هستند، می‌توانند در هر کنج و گوشه‌ای از یک زیستگاه زندگی کنند و به همین علت دارای گونه‌های فراوانند. زیر سنگ‌ها یعنی جایی که برای مهره‌داران بیش از اندازه کوچک است اجتماع عظیمی از انواع حشرات و سایر بی‌مهرگان زندگی می‌کنند.

## سازگاری چگونه روی می‌دهد؟

فرایند انتخاب طبیعی نیروی محرکه‌ای برای سازگاری است. اعضای یک گونه بر سر به دست آوردن غذا، تصاحب یک مکان و دسترسی به مناسب‌ترین جفت با یکدیگر رقابت می‌کنند. بعضی از اعضای یک گونه موفق‌تر از سایرین عمل می‌کنند و همین‌ها هستند که می‌توانند به حیاتشان ادامه دهند و تولید مثل کنند. مثلاً زمانی که عنکبوت‌های نر باغچه‌ای در صدد جفت‌یابی با یک عنکبوت ماده برمی‌آیند، با لرزاندن شبکه‌ی تارشان ـ که این کار را با روش خاصی انجام می‌دهند ـ سعی می‌کنند توجه ماده را جلب کنند. اگر عنکبوت نر نتواند به درستی و دقیق این کار را انجام دهد، یا اگر شیوه‌ی علامت دهی عنکبوت نر خوشایند عنکبوت ماده واقع نشود، در آن صورت عنکبوت ماده به جای جفت‌یابی با عنکبوت نر، آن را می‌خورد!

گونه‌های مختلف عنکبوت‌ها نیز برای دسترسی به غذا و مکان در یک زیستگاه با یکدیگر به رقابت می‌پردازند. آن دسته از عنکبوت‌هایی که به خوبی می‌توانند با محیط زیستشان سازگاری پیدا کنند می‌توانند به حیات ادامه دهند؛ در حالی که آن‌هایی که موفق به سازگاری با شرایط زیست محیطی جدید نمی‌شوند از بین می‌روند.

# بررسی بی‌مهرگان

گروه بی‌مهرگان بر خلاف مهره‌داران اجداد مشترک ندارند. بی‌مهرگان گروه‌های مختلفی را تشکیل می‌دهند که در پایین به هشت گروه بزرگ از آن‌ها اشاره می‌شود.

**گروه‌های اصلی بی‌مهرگان**

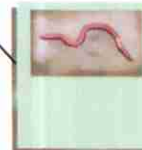
















**بی‌مهرگان**

**نرم تنان**
**صدهزار گونه**

## اسفنج‌ها

اسفنج‌ها شباهت زیادی به گیاهان دارند؛ اما در حقیقت جانورانی با ساختمان بدنی ساده‌اند. اکثر پنج‌هزار گونه‌ی اسفنج‌های شناسایی شده ساکن اقیانوس‌ها هستند. پیکر اسفنج‌ها پر از منفذهای فراوان است و آن‌ها از راه این روزنه‌ها آب دریا را به درون بدنشان می‌کشند و از ذرات غذایی موجود در آب تغذیه می‌کنند.

## نرم‌تنان

نرم‌تنان بیش از صدهزار گونه‌ی مختلف را شامل می‌شوند و پیکری نرم دارند که پوسته‌ای سخت آن را در میان گرفته است. حلزون‌ها، صدف‌های کوهی و بسیاری دیگر از انواع صدف‌ها فقط دارای یک صدفند، در حالی که صدف‌های خوراکی دو کفه‌ای‌اند. حلزون‌های بدون صدف، هشت‌پاها و ده‌پایان نیز یک صدف کوچک دارند و یا آن‌که فاقد صدفند.

## کرم‌های پهن

کرم‌های پهن حدود بیست هزار گونه را تشکیل می‌دهند و اکثر آن‌ها، نظیر کرم‌های نواری، زندگی انگلی دارند. اما بعضی از گونه‌های کرم‌های پهن در آب‌های دریاها و آب‌های شیرین یا درون خاک زندگی مستقلی دارند.

## عروس‌های دریایی مرگبار

عروس‌های دریایی سلول‌های گزنده‌ای دارند که تهدید بزرگی برای شناگران و غواصان به شمار می‌رود. سم سلول‌های گزنده‌ی گونه‌هایی از عروس‌های دریایی به نام زنبورهای دریایی معروف است و می‌تواند انسان را در مدت سه دقیقه از پا درآورد.

## سلانتره‌ها

عروس‌های دریایی، مرجان‌ها و شقایق‌های دریایی جزو گروه جانداران موسوم به سلانتره‌ها هستند. اکثر نه هزار گونه‌ی سلانتره‌ها در اقیانوس زندگی می‌کنند و حلقه‌ای از بازوان متعدد پیرامون دهان آن‌ها را پوشانده است و به وسیله‌ی سلول‌های گزنده‌ای (نماتوسیت) از خود دفاع یا به کمک آن‌ها طعمه‌شان را شکار می‌کنند.

## خارپوستان

توتیاهای دریایی و ستارگان دریایی بی‌مهرگانی موسوم به خارپوستان را تشکیل می‌دهند. تعداد هفت هزار گونه از خارپوستان شناسایی شده‌اند که همگی در اقیانوس زندگی می‌کنند. ستارگان دریایی و توتیاهای دریایی جزو بارزترین نمونه‌های خارپوستان به شمار می‌روند.

## کرم‌های گرد

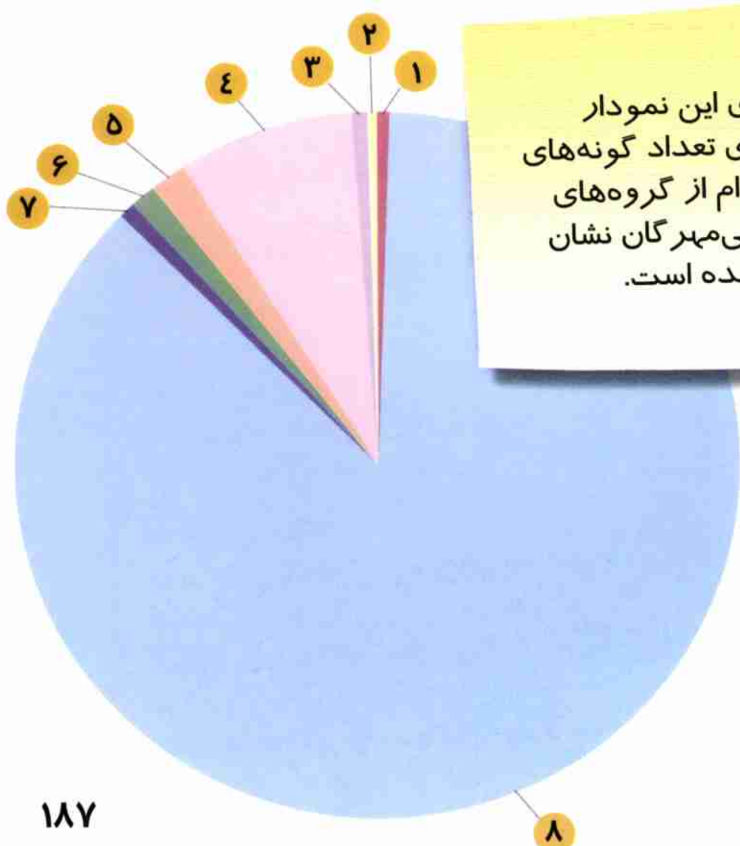
تعداد پانزده هزار گونه از کرم‌های گرد (نماتودها) شناسایی شده‌اند، اما دانشمندان تعداد گونه‌های آن‌ها را بیش از نیم میلیون تخمین می‌زنند. کرم‌های گرد در تمامی نقاط جهان یافت می‌شوند، اما اغلب آن‌ها درون خاک یا بستر دریاها زندگی می‌کنند. بعضی از گونه‌ها روی بدن حیوانات یا پیکر گیاهان زندگی انگلی دارند. اکثر کرم‌های گرد بسیار کوچک یا میکروسکوپی‌اند اما آن‌هایی که به صورت انگل در بدن وال‌های موسوم به نهنگ عنبر زندگی می‌کنند بسیار بزرگند و طول بدن آن‌ها به سیزده متر نیز می‌رسد.

## کرم‌های حلقوی

کرم‌های خاکی و زالوها بهترین نمونه از نه هزار گونه‌ی کرم‌های حلقوی هستند که به نام کرم‌هایی که بدن بندبند یا بخش‌بخش دارند نیز معروفند. همچنین انواع متعددی از این گونه کرم‌ها در دریاها زندگی می‌کنند.

**کلید راهنما**

۱ـ خارپوستان ۷۰۰۰
۲ـ اسفنج‌ها ۵۰۰۰
۳ـ سلانتره‌ها ۹۰۰۰
٤ـ نرم‌تنان ۱۰۰۰۰۰
۵ـ کرم‌های پهن ۲۰۰۰۰
۶ـ کرم‌های گرد ۱۵۰۰۰
۷ـ کرم‌های حلقوی ۹۰۰۰
۸ـ بندپایان ۱۱۰۰۰۰۰




**بر روی این نمودار دایره‌ای تعداد گونه‌های هر کدام از گروه‌های اصلی بی‌مهرگان نشان داده شده است.**

## بندپایان

بندپایان بزرگ‌ترین گروه بی‌مهرگان را تشکیل می‌دهند و بیش از یک میلیون گونه‌ی مختلف را شامل می‌شوند. تقریباً یک میلیون گونه‌ی آن‌ها را حشرات تشکیل می‌دهند. عنکبوت‌ها دومین گروه بی‌مهرگان به شمار می‌آیند و شامل سی و پنج‌هزار گونه‌اند که از آن میان، سی هزار گونه‌ی آن‌ها را سخت‌پوستان تشکیل می‌دهند. عقرب‌ها، صدپایان و هزارپایان نیز از بندپایانند.

# دامنه‌ی پراکندگی عنکبوت‌ها

اکثر مهره‌داران خشکی‌زی آنطور که باید و شاید نتوانسته‌اند برای زیستن در خشکی سازگاری پیدا کنند. بیشتر آن‌ها فقط در زیستگاه‌های مرطوب یافت می‌شوند. اما عنکبوت‌ها می‌توانند تقریباً در هر نوع زیستگاه خشکی زندگی کنند و می‌توانید آن‌ها را بر فراز کوهستان‌ها، در صحراهای گرم و سوزان، در نواحی قطب شمال و در سایر انواع زیستگاه‌هایی که شرایط زیست در آن‌ها دشوار است مشاهده کنید.



عنکبوت‌های صحرایی برای خنک نگاه داشتن بدنشان در هوای گرم و سوزان صحرا بیشتر وقتشان را درون حفره‌های زیر زمین سپری می‌کنند.

## سرد و گرم

پستانداران و پرندگانی که در نقاطی با شرایط آب و هوایی سرد زندگی می‌کنند پوششی از خز، پر یا لایه‌ای از چربی بدنشان را پوشانده است که به گرم ماندن آن‌ها در هوای سرد کمک می‌کند. عنکبوت‌ها فاقد چنین پوششی هستند و برای در امان ماندن از سرمای شدید به زیر خاک یا پناهگاه‌هایی از این قبیل پناه می‌برند. بعضی از عنکبوت‌ها برای گرم نگاه داشتن خود از تار ابریشم استفاده می‌کنند. عنکبوت‌های جهنده‌ای که بر فراز رشته کوه هیمالیا زندگی می‌کنند برای در امان ماندن از شب‌های سرد کوهستان و هوای توفانی پناهگاهی امن پیدا می‌کنند و پیرامون بدنشان را با تار ابریشم گرم می‌پوشانند.

حفره‌ها و سوراخ‌های سطح زمین عنکبوت‌ها را هم در برابر هم هوای گرم و هم هوای سرد محفوظ نگاه می‌دارد. عنکبوت حفار، ساکن تپه‌های شنی صحرای نامیب آفریقا، حفره‌ای در میان شن‌ها حفر و کف آن را با تار ابریشم فرش می‌کند. این عنکبوت صحرایی سپس دهانه‌ی حفره را با شبکه‌ای از تار ابریشم که کناره‌های آن چسبناک است می‌پوشاند و درون پناهگاه زیرزمینی خود کمین می‌کند و فقط زمانی که طعمه‌ای بر حسب اتفاق با تار ابریشم تماس می‌یابد به سرعت بیرون می‌آید و آن را شکار می‌کند. بنابراین، این عنکبوت با استفاده از این شیوه می‌تواند در این محیط بسیار گرم، حتی زمانی که دمای هوا به بالاترین حد ممکن می‌رسد، فعال باقی بماند و به حیاتش ادامه دهد.

## زودتر از سایرین می‌رسند

عنکبوت‌ها مانند حشرات بال ندارند اما نداشتن بال مانع از آن نمی‌شود که آن‌ها برای رسیدن به یک زیستگاه جدید جزو اولین‌ها نباشند. بنابراین رسیدن زود هنگام عنکبوت‌ها به یک مکان جدید به آن‌ها این امکان را می‌دهد که پیش از رسیدن دیگران و شروع رقابت بین آن‌ها بهترین زیستگاه را تصرف و حضورشان را اعلام کنند.

بعضی وقت‌ها در اثر وقوع فعالیت‌های آتشفشانی جزیره‌ای جدید در وسط یک اقیانوس پدید می‌آید. عنکبوت‌ها اغلب جزو نخستین گروه جانورانی هستند که حضورشان را در چنین جزایری اعلام می‌کنند. عنکبوت‌ها برای رسیدن به یک جزیره‌ی جدید یا سایر مناطق دور دست از شیوه‌ی پرواز بالون مانند استفاده می‌کنند.

عنکبوت «پروازگر» برای هوانوردی شکمش را متورم و رشته تار ابریشم بلندی پیشاپیش خود می‌تند. این رشته تار ابریشم با جریان باد به هوا بلند می‌شود و عنکبوت را بلند می‌کند و مانند یک بالون به پرواز درمی‌آورد. این نوع عنکبوت‌ها در ارتفاع ۴۵۰۰متری از سطح زمین و در فاصله‌ی ۱۶۰۰کیلومتری از نزدیک‌ترین خشکی دیده شده‌اند. عنکبوت‌های پروازگر اغلب هنگامی که هنوز تازه متولد شده‌اند و بچه عنکبوتی بیش نیستند اقدام به این کار می‌کنند. آن‌ها این کار را در صورتی انجام می‌دهند که زیستگاهی که در آن زندگی می‌کنند بسیار پرجمعیت شده باشد و یا منابع غذای کافی در دسترس نباشد. بعضی از عنکبوت‌های ریز جثه، به نام عنکبوت‌های «خوش اقبال»، پس از بالغ شدن نیز قادر به انجام این کار هستند.

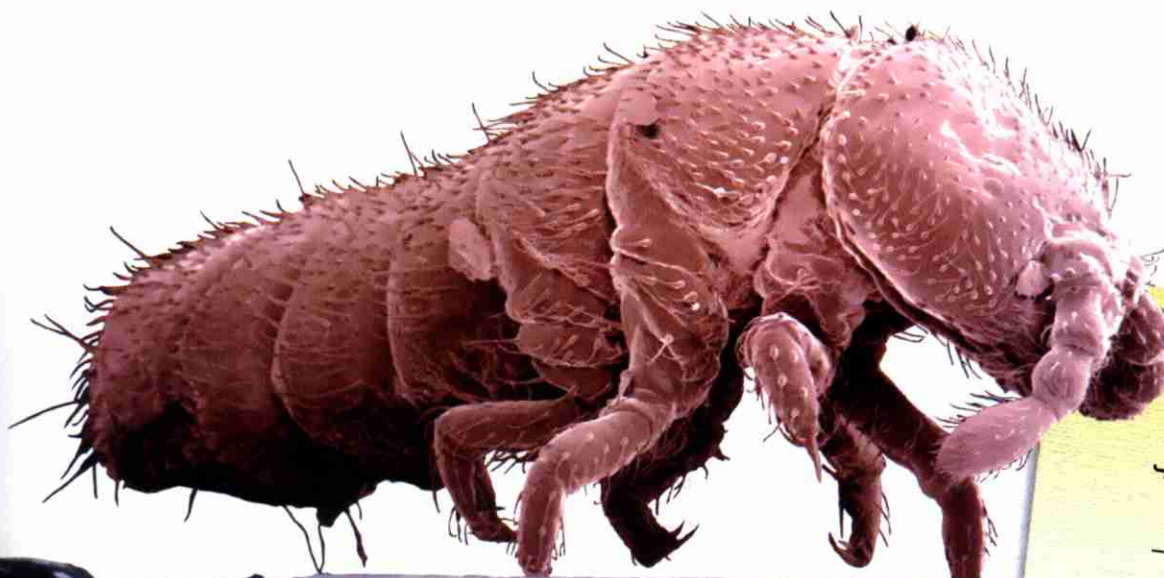
## عنکبوت دریایی

عنکبوت گرگی دریایی یکی از معدود گونه‌های عنکبوت است که برای زیستن در محیط دریا سازگاری دارد. این نوع عنکبوت در سواحل دریا زندگی می‌کند و از سخت‌پوستانی که در حوضچه‌های سنگی زندگی می‌کنند تغذیه می‌کند. زمانی که آب دریا بالا می‌آید عنکبوت گرگی دریایی به شکاف‌های سنگ‌ها پناه می‌برد و بلافاصله با تار ابریشم ورودی پناهگاهش را مسدود می‌کند و تا زمانی که دوباره آب دریا پایین بیاید و از ساحل عقب‌نشینی کند در همان مکان امن باقی می‌ماند.

یک عنکبوت گرگی دریایی پیش از بالا آمدن آب دریا ورودی پناهگاهش را با استفاده از تار ابریشم مسدود می‌کند.

# سایر بندپایان در کجاها زندگی می‌کنند؟

عنکبوت‌ها قدرت سازگاری با اکثر محیط‌های زیست را دارند. اما آن‌ها تنها بندپایانی نیستند که از چنین توانایی برخوردارند. سایر گروه‌های بندپایان نیز می‌توانند در هر ناحیه‌ای که تصورش را بکنید زندگی کنند. راز موفقیت بندپایان در گرو اسکلت بیرونی سختشان است.



عکس میکروسکوپی از یک حشره‌ی دم فنری در دره‌های خشک قطب جنوب. دم‌فنری‌ها می‌توانند دمای ۲۷- درجه سانتی‌گراد را تحمل کنند.

## سازگاری با دشوارترین شرایط زیست محیطی

اسکلت بیرونی، یا همان پوشش کوتیکول، فقط یکی از انواع سازگاری‌های بندپایان است که به آن‌ها این امکان را می‌دهد تا در نامساعدترین شرایط زیست‌محیطی زندگی کنند.

حشرات بدون بال، یا همان دم فنری‌ها و کنه‌ها، از جمله بندپایانی هستند که برای زیستن در دره‌های خشک سرزمین قطب جنوب ـ یکی از نامساعدترین محیط‌های زیست در کره‌ی زمین ـ سازگاری دارند. ماده‌ی شیمیایی خاصی در خون آن‌ها وجود دارد که از یخ زدن آن در سرمای شدید ناحیه‌ی قطبی جلوگیری و به عبارت دیگر، نقش ضدیخ را ایفا می‌کند. دم فنری‌ها و کنه‌ها هم‌چنین می‌توانند مدت زمانی را در شرایطی که از شدت سرما کاملاً یخ زده‌اند زنده به سر ببرند.

حشرات موسوم به حشرات «آب شورزی» از دیگر بندپایانی هستند که در سواحل و کنار دریاچه‌های نمک زندگی می‌کنند و توانایی سازگاری با این نوع محیط زیست را دارند. این حشرات می‌توانند تا دمای ۴۳درجه‌ی سانتی‌گراد را تحمل کنند. اما آن‌ها همچنین با بلعیدن هوا محفظه‌ای از حباب‌های هوا درست می‌کنند که مانند یک عایق عمل می‌کند و بدین وسیله می‌توانند مدتی را در زیر آب سپری کنند و از ذرات مواد غذایی موجود در آب‌های داغ تغذیه کنند.

## کوتیکول مفید

اسکلت بیرونی سخت بندپایان (با نام علمی کوتیکول) از جنس ماده‌ای به نام کیتین است. پوشش کیتین در اسکلت بیرونی بندپایان، به صورت لایه‌های ضخیم، بدن آن‌ها را در برابر هرگونه آسیب‌ها و انگل‌ها محفوظ نگاه می‌دارد. در سایر قسمت‌های بدن، لایه‌های ظریف کیتین ماده‌ای قابل انعطاف را به وجود می‌آورند و ناحیه‌ی مفصل‌ها در پاها و بال‌ها در حشره را می‌پوشانند. در عنکبوت‌ها و حشرات، سطح خارجی کوتیکول را لایه‌ای موم‌اندود و ضد آب پوشانده است که مانع از خشک شدن بدن آن‌ها در خشکی می‌شود.

## سخت‌پوستان اعماق دریا

تا سال ۱۹۷۷میلادی دانشمندان فکر می‌کردند که هیچ موجود زنده‌ای نمی‌تواند در ژرف‌ترین قسمت‌های دریا زندگی کند. در اعماق دریا، آب بیش از اندازه سرد است و از منابع غذا خبری نیست و همه‌جا را تاریکی مطلق فرا گرفته است. اما در سال ۱۹۷۷میلادی، یک زیردریایی روبات که از راه دور کنترل می‌شد موفق به کشف آبفشان‌هایی به نام دودکش‌های آتشفشانی گردید که از درون آن‌ها آب داغ سرشار از گوگرد و سایر انواع کانی‌ها خارج می‌شد. انواع خاصی از باکتری‌ها می‌توانند در این آب‌های گوگرددار زندگی کنند و جانوران ساکن در این ناحیه از باکتری‌ها یا از یکدیگر تغذیه می‌کنند. گروه فراوانی از میگوها و خرچنگ‌ها در حوالی این آتشفشان‌ها زندگی می‌کنند. بعضی از این خرچنگ‌ها مستقیماً از باکتری‌ها و بعضی دیگر از کرم‌های لوله‌ای و سایر جانوران تغذیه می‌کنند.

میگوهای کور از جمله‌ی جانورانی هستند که به طور فراوان در اطراف دودکش‌های آتشفشانی اقیانوس اطلس شمالی به چشم می‌خورند. هرچند این میگوها چشم ندارند اما لکه‌ای به صورت یک چشم کوچک در پشت بدن آن‌ها وجود دارد که قادر به دریافت پرتوهای مادون قرمز (پرتو گرمایی) هستند. دانشمندان متوجه شده‌اند که هرچند در اعماق اقیانوس این دودکش‌های آتشفشانی تاریک به نظر می‌رسند اما در برابر پرتو مادون قرمز با نور خیره‌کننده‌ای می‌درخشند.

### سازگاری با دریا

عنکبوت‌ها و حشرات در هر نقطه‌ای از زمین یافت می‌شوند؛ اما در اقیانوس، اکثریت بندپایان را گروه سخت‌پوستان تشکیل می‌دهند. خرچنگ‌ها و میگوهای ساحلی موسوم به آمفیپودها (دسته‌ای از سخت‌پوستان میگو مانند) در امتداد سواحل دریا و حفره‌هایی در زیر ماسه‌ها و گل و لای زندگی می‌کنند، در حالی که بارناکل‌ها (کشتی چسب‌ها) خود را به سطح سنگ‌ها می‌چسبانند یا کشتی‌ها و به کمک پاهایشان ذرات مواد غذایی را از آب جدا می‌کنند و می‌خورند. کریل‌ها سخت‌پوستانی شبیه میگوها هستند که در دستجات عظیم در آب‌های آزاد اقیانوس‌ها زندگی می‌کنند. کریل‌ها روزها را در اعماق اقیانوس به سر می‌برند، اما شب هنگام به سطح آب می‌آیند و از پلانکتون‌ها تغذیه می‌کنند.

در اعماق اقیانوس، از دهانه‌ی دودکش‌های آتشفشانی جریانی از آب داغ سرشار از مواد کانی فوران می‌کند.

# زیستگاه‌های سایر بی‌مهرگان

هرجا که عنکبوت‌ها بتوانند زندگی کنند سایر بی‌مهرگان نیز می‌توانند زندگی کنند! در بسیاری از جاها هیچ نشانه‌ای از بندپایان دیده نمی‌شود اما بعضی از گونه‌های بی‌مهرگان در آن‌ها زندگی می‌کنند. در اقیانوس‌ها و آب‌های شیرین انواع فراوانی از بی‌مهرگان یافت می‌شود. در خشکی، اکثر بی‌مهرگان باید در فضای مرطوب زندگی کنند تا پوست بدنشان خشک نشود. اما بی‌مهرگان خشکی‌زی برای زندگی در زیستگاه‌های مختلف، به جز خشک‌ترین مناطق، از انواع سازگاری‌ها برخوردار شده‌اند.

## کرم‌های گرد در همه‌جا

کرم‌های گرد (نماتودها) احتمالاً گمنام‌ترین گروه‌های عمده‌ی بی‌مهرگان را تشکیل می‌دهند. با این وصف کرم‌های گرد به اندازه‌ی بندپایان پرجمعیت‌اند و در گستره‌ی وسیعی پراکنده‌اند. کرم‌های گرد نیز همانند بندپایان اسکلت خارجی سخت و مقاوم دارند و برای زیستن در خاک، دریا و آب شیرین سازگاری دارند. کرم‌های گرد نیز همانند بندپایان در سرزمین یخ‌زده‌ی جنوبگان و چشمه‌های آب گرم یافت می‌شوند. آن‌ها هم‌چنین به صورت انگل در بدن انواع جانوران و پیکر گیاهان به سر می‌برند. بسیاری از کرم‌های گرد برای زیستن در بدن انسان سازگاری دارند. بعضی از انواع آن‌ها در مناطقی که مردم از لحاظ دسترسی به آب آشامیدنی سالم و امکانات بهداشتی محرومند شایع هستند. اما کرم‌های ریزی که به صورت انگل در روده‌های انسان زندگی می‌کنند و خارش ایجاد می‌کنند در میان کودکان شایع است.

خاکی که کرم‌های خاکی درون آن زندگی می‌کنند از خشک شدن بدن آن‌ها در برابر تغییرات ناگهانی دمای هوا جلوگیری می‌کند. اگر سطح خاک بیش از اندازه سرد باشد کرم‌های خاکی با حفر زمین به لایه‌های زیرین خاک پناه می‌برند. کرم‌های خاکی حتی می‌توانند برای مدتی کوتاه در شرایطی که دمای هوا به نقطه‌ی انجماد می‌رسد زندگی کنند.

کرم‌های گرد همگی شکل ظاهری یکسان دارند؛ اما با توجه به اندازه و شیوه‌ی زندگی متفاوتشان با انواع محیط‌های زیست سازگاری پیدا می‌کنند. بعضی از آن‌ها همه نوع زیستگاهی‌اند و در بسیاری از زیستگاه‌های سراسر جهان یافت می‌شوند. بعضی دیگر فقط در زیستگاه خاصی زندگی می‌کنند.



## زیستگاه اختصاصی

مرجان‌ها به جای سازگاری با زیستگاهشان ترجیح می‌دهند شرایط خود زیستگاه را با شیوه‌ی زندگی‌شان سازگار کنند. اکثر مرجان‌ها جاندارانی ریزجثه‌اند و بدنی کیسه مانند دارند و تشکیلاتی به نام پولیپ‌های مرجانی را تشکیل می‌دهند. پوسته یا اسکلت آهکی سختی بدن آن‌ها را در میان گرفته است که پس از مردن، اسکلت آهکی‌شان برجای می‌ماند. طی گذشت میلیون‌ها سال اسکلت آهکی مرجان‌های مرده روی هم انباشته می‌شوند و زیستگاهی به نام صخره‌های مرجانی را به وجود می‌آورند که سایر مرجان‌ها و انواع مختلف آبزیان می‌توانند در آن زندگی کنند.

### سازگاری با خشکی

دو نمونه‌ی بارز بی‌مهرگان خشکی‌زی احتمالاً کرم‌های خاکی و حلزون‌های خشکی‌زی هستند. هر دوی آن‌ها به طرق مختلف توانسته‌اند با زندگی در خشکی سازگار شوند.

کرم‌هایی که بدن بندبند دارند و در دریاها زندگی می‌کنند سطح بدنشان را موهای زبر و کوتاه پوشانده است که نقش پاهای پارو مانند را ایفا می‌کنند و به کمک آن‌ها می‌توانند در آب شنا کنند. کرم‌های خاکی فاقد چنین «پاهایی» هستند و در نتیجه، بدن صاف و لیز دارند و به آسانی می‌توانند درون خاک بخزند. اما کرم‌های خاکی دارای چهار ردیف از این موهای زبر و کوتاه هستند و برای خزیدن در خاک با کمک گرفتن از آن‌ها بخش پسین بدنشان را به سطح زمین تکیه می‌دهند و سپس بخش پیشین بدنشان را جلو می‌برند. بنابراین کرم‌های خاکی ضمن انقباض و انبساط متناوب بخش‌های پیشین و پسین بدنشان درون خاک می‌خزند و پیش می‌روند.

سطح بدن حلزون‌های خشکی‌زی را لایه‌ای پوست نازک پوشانده است که آب به راحتی به درون و بیرون آن نفوذ می‌کند. حلزون‌ها باید در مکان‌هایی که هوای مرطوب دارد زندگی کنند وگرنه آب بیش از اندازه از راه پوست بدنشان تبخیر شده و زندگیشان به خطر خواهد افتاد. اما صدف حلزون ضدآب است و اگر شرایط جوی خشک حاکم شود آن‌وقت حلزون برای مقابله با این وضعیت بحرانی راه چاره‌ای دارد. برای این کار حلزون پناهگاهی امن پیدا می‌کند و سپس بدنش را تو می‌کشد و به درون صدفش پناه می‌برد. حلزون‌ها می‌توانند مدت چندین ماه را در این شرایط به سر ببرند و فعالیت زندگی خود را متوقف کنند.

وقتی مرجان‌ها تولید مثل می‌کنند ابری از ذرات تخم و اسپرم در آب دریا رها می‌کنند. هر کدام از تخم‌ها همان گونه که در این تصویر می‌بینید رشد می‌کند و به یک نوزاد مژک‌دار تبدیل می‌شود که به حالت شناور در آب زندگی را آغاز می‌کند.

# نیش زهرآگین و تار ابریشم

همه‌ی عنکبوت‌ها شکارگرند و از انواع مختلف جانوران کوچک، که شامل مهره‌دارانی مانند موش‌ها و پرندگان کوچک هم می‌شود، تغذیه می‌کنند. اما حشرات شکار اصلی عنکبوت‌ها به شمار می‌آیند که وزن کل حشرات بیش از وزن تمامی انسان‌های روی کره‌ی زمین است.

عنکبوت‌ها به شیوه‌های مختلف طعمه را شکار می‌کنند اما همه‌ی آن‌ها برای به دام انداختن طعمه از دو سلاح اصلی خود، یعنی نیش‌های زهرآگین و تار ابریشم، استفاده می‌کنند.

## نیش‌های زهرآگین

همه‌ی عنکبوت‌ها مجهز به دو چنگال نیرومند تو خالی‌اند که در طرفین دهانشان قرار دارند. این چنگال‌ها در واقع نیش‌های عنکبوت به شمار می‌آیند. اکثر عنکبوت‌ها در ناحیه‌ی سرشان غددی دارند که از طریق آن‌ها ماده‌ی زهرآگین وارد نیش‌هایشان می‌شود. زمانی که عنکبوت طعمه‌اش را گاز می‌گیرد سم از راه همین نیش‌ها وارد زخمی که در پیکر طعمه ایجاد شده است می‌شود.

زهر عنکبوت موجب بی‌حس شدن یا مرگ طعمه می‌شود. همچنین زهر عنکبوت دارای آنزیم‌هایی است که موجب تجزیه و متلاشی شدن بافت‌های بدن طعمه می‌شود. این آنزیم‌ها اعضای درون بدن قربانی را به مایعی غلیظ مانند «سوپ» تبدیل می‌کنند و سپس عنکبوت آن را می‌مکد و می‌خورد.

### نیش مرگبار

معدودی از گونه‌های عنکبوت زهر بسیار قوی دارند که حتی می‌تواند موجب آسیب شدید یا مرگ انسان شود. عنکبوت‌هایی که تار ابریشم قیف مانند می‌تنند و گونه‌ای عنکبوت موسوم به بیوه‌ی سیاه و نیز عنکبوت‌های معروف به عنکبوت‌های آواره‌ی برزیلی همگی نیش‌های زهرآگین مرگبار دارند. اما اکنون در سایه‌ی وجود بیمارستان‌های مجهز و پیشرفته معدود افرادی در اثر نیش زهرآگین عنکبوت‌ها جانشان را از دست می‌دهند.



«بیوه‌ی سیاه» آمریکای شمالی دارای سی گونه‌ی مختلف در سایر نقاط جهان است و اکثر آن‌ها سمی‌اند.

## تارهای مختلف

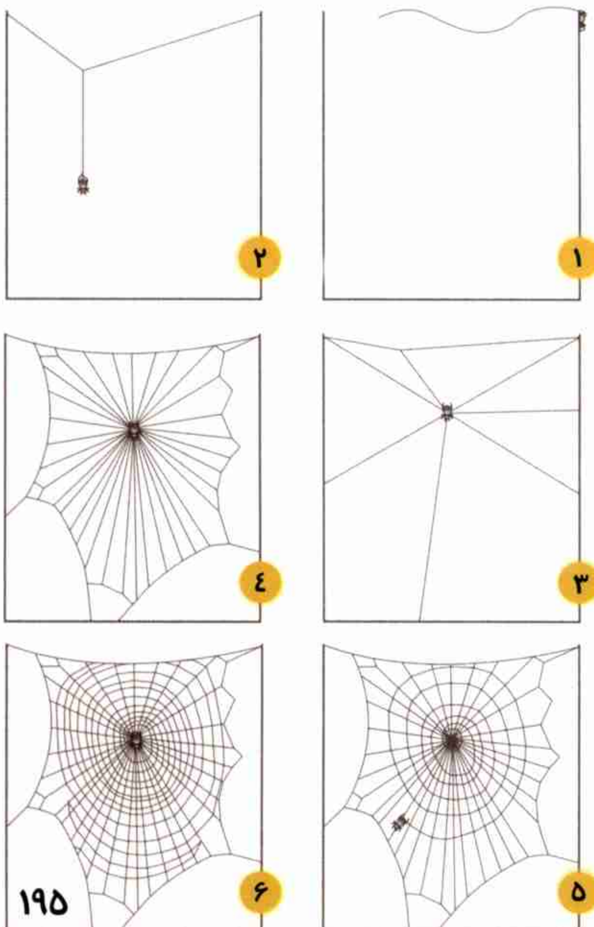
همه‌ی عنکبوت‌ها تار ابریشم تولید می‌کنند. گونه‌های مختلف عنکبوت‌ها برای شکار طعمه از تارشان به طرق مختلف استفاده می‌کنند. متداول‌ترین مورد استفاده‌ی تار، تنیدن شبکه‌ی تار است.

شبکه‌ی تار عنکبوت‌ها تله‌ای از تار ابریشم است که عنکبوت‌ها از آن برای به دام انداختن شکار استفاده می‌کنند. عنکبوت‌های ریز جثه‌ی موسوم به «عنکبوت‌های خوش‌اقبال» (روایت است که اگر تار این عنکبوت روی موهای انسان دیده شود نشانه‌ی ثروت است) شبکه‌ای از تار ظریف و تخت با مجموعه‌ای تار موازی در بالامی‌تنند. زمانی که طعمه‌ای نظیر یک حشره از روی این شبکه‌ی تار می‌گذرد و آن را می‌لرزاند و به درون آن می‌افتد، عنکبوت برق‌آسا به سوی آن هجوم می‌برد و نیشش می‌زند.

عنکبوت‌های تار کیسه‌ای درون حفره‌ای در سطح زمین زندگی می‌کنند. در حالی که سر این تار کیسه مانند از دهانه‌ی حفره بیرون می‌ماند، عنکبوت در ته حفره کمین می‌کند و در ضمن طوری این تله‌ی تار را از دید طعمه پنهان نگاه می‌دارد که شبیه یک ریشه یا یک ترکه به نظر می‌رسد. وقتی حشره‌ای از روی آن رد می‌شود عنکبوت از مخفیگاهش خارج می‌شود و پس از گذشتن از درون این تله‌ی تونلی شکل از همان پایین و از میان رشته تارها قربانی‌اش را نیش می‌زند و شکار می‌کند.

## شبکه‌ی تارهای دایره‌ای متحدالمرکز

گونه‌هایی از عنکبوت‌هایی که شامل هزاران نوع مختلف می‌شوند شبکه‌ای از تارهای دایره‌ای شکل می‌تنند که نمونه‌ی بسیار متداول شبکه‌های تار عنکبوت به شمار می‌آید. این نوع شبکه‌ی تار مؤثرترین و کارآمدترین نوع تله‌گذاری برای شکار حشرات در حال پرواز است. بیشتر این عنکبوت‌ها شبکه‌ای از تارهایی که آغشته به رشته تارهای چسبناک است می‌تنند که وقتی حشرات در حین پرواز با آن‌ها برخورد می‌کنند در میان این رشته تارهای چسبنده به دام می‌افتند. گروه کوچک‌تری از این نوع عنکبوت‌ها برای تنیدن تار از رشته‌های پرزدار استفاده می‌کنند که وقتی حشرات روی آن‌ها فرود می‌آیند پاهایشان در لابه‌لای این رشته تارها گیر می‌کند و گرفتار می‌شوند.




در این دیاگرام مراحل ساخت یک شبکه‌ی تار دایره‌ای متحدالمرکز نشان داده شده است.

۱ـ عنکبوت یک رشته تار ابریشم چسبناک تولید می‌کند و آن را به جریان باد می‌سپارد. انتهای این رشته تار به یکی از شاخه‌های دور و بر می‌چسبد و به اصطلاح، تار اتصال نامیده می‌شود.

۲ـ عنکبوت پس از مقاوم‌سازی این رشته تار، که نقش پل را ایفا می‌کند، از وسط تار آویزان می‌شود و خود را به نقطه‌ی اتصال سوم می‌رساند. در این مرحله رشته تار شکل حرف Y را به خود می‌گیرد.

۳ و ٤ـ بخش مرکزی رشته تار Y شکل توپی یا مرکز شبکه‌ی تار را تشکیل می‌دهد. عنکبوت از این قسمت شروع به تنیدن رشته تارهایی می‌کند که مانند شعاع‌هایی از مرکز شبکه‌ی تار منشعب می‌شوند.

۵ـ عنکبوت ضمن دویدن‌های مکرر در امتداد مرکز شبکه‌ی تار به نقاط مختلف حاشیه‌ی آن، این رشته تارهای شعاعی را در هم می‌تند و به یکدیگر متصل می‌کند.

۶ـ این شبکه‌ی تار دایره‌ای شکل هنوز چارچوب موقتی رشته تار غیر چسبناک را تشکیل می‌دهد. اکنون عنکبوت از بیرون این شبکه‌ی تار شروع به بریدن رشته‌های تارکرده و رشته‌های چسبناک را جایگزین آن‌ها می‌کند.

# عنکبوت هایی که تار نمی تنند

همه‌ی عنکبوت‌ها شبکه‌ی تار نمی‌تنند و بعضی از آن‌ها برای شکار طعمه از روش‌های دیگر استفاده می‌کنند. بعضی از عنکبوت‌ها با استفاده از رشته تارهای بسیار محدود دست به شکار می‌زنند و حتی در بعضی موارد فقط از یک رشته تار استفاده می‌کنند. سایر عنکبوت‌ها هم حفره‌ای در سطح زمین حفر می‌کنند و در فرصت مناسب از مخفیگاهشان بیرون می‌آیند و به طعمه یورش می‌برند. بعضی از عنکبوت‌ها شکارچیانی فرز و چابکند و طعمه را دنبال می‌کنند و به دام می‌اندازند.



عنکبوت «سنگ قلاب» به حالت سر و ته آویزون می‌شود و هر لحظه آماده است رشته تار چسبناکش را مانند یک سنگ‌قلاب به سمت طعمه‌ی عبوری پرتاب کرده و و آن را شکار کند.

## نسل عنکبوت‌هایی که شبکه‌ی تار می‌تنند

نسل بعضی از عنکبوت‌هایی که اجداد آن‌ها در گذشته شبکه‌ی تار می‌تنیدند اکنون برای شکار طعمه سازگاری‌های مختلفی در تنیدن تار به دست آورده‌اند. عنکبوت‌های غول‌چشم، که به واسطه‌ی داشتن یک حفت چشم بسیار بزرگ به این نام مشهور شده‌اند، فقط شب‌ها دنبال شکار می‌روند. عنکبوت غول‌چشم به جای استفاده از شبکه‌ی تار یک تور کوچک کشسان می‌تند و از جایی به حالت سر و ته آویزان می‌شود و دهانه‌ی تور را به کمک پاهای جلویی از هم باز نگاه می‌دارد و وقتی حشره‌ای در آن پایین راه می‌رود، عنکبوت غول‌چشم مانند یک بندباز فرود می‌آید و قربانی را می‌قاپد و در میان کلافی از تور می‌پیچد.

عنکبوت موسوم به «سنگ قلاب» برای شکار طعمه فقط از یک رشته تار استفاده می‌کند که یک سر آن را به شکل توده‌ای چسبناک گلوله می‌کند. این عنکبوت شب هنگام و به منظور شکار بیدهای مخصوص دست به کار می‌شود و برای کشاندن بیدها به سمت خود بوی مخصوصی تولید می‌کند. وقتی عنکبوت «سنگ قلاب» متوجه نزدیک شدن حشره‌ای می‌شود رشته تارش را مانند یک سنگ قلاب بالای سرش می‌چرخاند و به طرف طعمه پرتاب می‌کند. سر چسناک گلوله‌ی تار ابریشم به بید در حال پرواز اصابت می‌کند و آن را به دام می‌اندازد. سپس عنکبوت قربانی طناب‌پیچ شده را به سمت خود می‌کشد.

## بزرگ‌ترین عنکبوت‌ها

رتیل‌هایی که در جنگل‌های بارانی آمریکای جنوبی زندگی می‌کنند بزرگ‌ترین عنکبوت‌ها به شمار می‌آیند. یکی از آن‌ها، موسوم به رتیل پهلوان، بدنی به طول دوازده سانتی‌متر دارد و پهنای پاهایش از یکدیگر به بیست و پنج سانتی‌متر می‌رسد. رتیل‌ها شکارگرانی ماهر و نیرومندند و می‌توانند طعمه‌های بزرگ‌تر نظیر موش‌ها و پرندگان کوچک و همین‌طور حشرات مختلف را شکار کنند.

بیشتر عنکبوت‌ها اغلب از راه به کارگیری حس لامسه و دریافت ارتعاشات گذران زندگی می‌کنند تا آن که وابسته به قدرت بینایی باشند. عنکبوت‌ها به طور معمول تعداد چهار جفت چشم دارند اما در اکثر گونه‌ها، قدرت بینایی بسیار ضعیف است. بنابراین آن‌ها برای یافتن طعمه به حس لامسه رو می‌آورند. عنکبوت‌ها در قسمت پاهایشان اندام‌هایی حسی دارند که در برابر جزئی‌ترین ارتعاشات بسیار حساسند. وقتی آن‌ها در کمین طعمه می‌نشینند این ارتعاشات را از طریق زمین یا لرزش تارشان دریافت می‌کنند و متوجه نزدیک شدن شکار می‌شوند. اما عنکبوت‌های جهنده و عنکبوت‌های گرگی شکارچیانی بسیار فرز و چابکند. قدرت حس لامسه در آن‌ها چندان مهم نیست چرا که از قدرت بینایی بسیار قوی برخوردارند.

## سایر شکارگران

سایر انواع عنکبوت‌ها بدون تنیدن تار طعمه‌ی خود را شکار می‌کنند. عنکبوت‌های تله‌گذار درون حفره‌هایی در زیر زمین مخفی می‌شوند و سپس ورودی پناهگاهشان را با تار ابریشم می‌پوشانند و پشت این دریچه‌ی مخفی کمین می‌کنند و منتظر از را رسیدن شکار می‌شوند. بعضی از عنکبوت‌های تله‌گذار رشته‌تارهایی پیرامون مخفیگاهشان کار می‌گذارند که وقتی شکار با آن‌ها تماس پیدا می‌کند از نزدیک شدن آن باخبر می‌شوند.

عنکبوت‌های تف‌انداز گلوله‌ای از تار چسبناک می‌سازند و آن را از فاصله‌ای دور به سمت طعمه پرتاب می‌کنند. وقتی قربانی در میان رشته‌های تار گرفتار می‌شود و نمی‌تواند فرار کند عنکبوت تف‌انداز با استفاده از نیش‌های زهرآگین خود آن را از پا درمی‌آورد.

عنکبوت‌هایی نظیر عنکبوت‌های گرگی و عنکبوت‌های جهنده برای شکار طعمه نیازی به استفاده از تار ابریشم ندارند. عنکبوت گرگی در کمین طعمه می‌نشیند و سپس با حمله‌ی برق‌آسا آن را شکار می‌کند. عنکبوت جهنده هم در کمین طعمه می‌نشیند و سپس به محض مشاهده‌ی آن، فاصله‌اش از طعمه را دقیقاً محاسبه می‌کند و با یک جهش بلند درست بر روی سرش فرود می‌آید.

یک عنکبوت جهنده‌ی پانامایی در حال جهش به سمت یک جیرجیرک.

# شیوه‌ی تغذیه در بندپایان

عنکبوت‌ها همگی گوشتخوارند اما سایر بندپایان برای خوردن انواع غذاها سازگاری یافته‌اند. سازگاری اصلی آن‌ها در قطعات دهانی رخ داد ولی سیستم گوارش آن‌ها نیز برای خوردن غذاهای مختلف سازگاری پیدا کرده است.

در گروه‌های مختلف حشرات قطعات دهانی برای تغذیه از انواع غذاها سازگاری پیدا کرده‌اند. در این تصویر تفاوت‌های آرواره‌ها (فکچه) لب بالایی و لب پایینی در بعضی از انواع حشرات را می‌بینید.



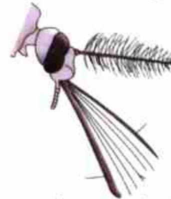
(۱) مناسب برای جویدن (سوسک)



(۲) سوزن مانند و مناسب برای مکیدن (زنجره‌ی دشتی)


(۳) مناسب برای مکیدن (پروانه)


(٤) اسفنجی و جذب کننده (مگس)


(۵) مناسب برای مکیدن خون (پشه)

## حشرات گیاهخوار

ملخ‌ها، سوسک‌ها و انواع حشرات و موریانه‌ها عمدتاً گیاه‌خوارند. گونه‌های مختلف حشرات از اجزای گوناگون یک گیاه ـ ریشه‌ها، ساقه‌ها، برگ‌ها، گل‌ها و میوه‌ها ـ تغذیه می‌کنند. موریانه‌ها و بعضی از انواع سوسک‌ها چوبخوارند. اکثر حشرات گیاهخوار مجهز به قطعات دهانی ویژه برای خرد کردن و جویدن (۱) هستند که به وسیله‌ی آن‌ها می‌توانند بافت‌های محکم گیاه را گاز بزنند و تکه‌تکه و خرد کنند.

بیشتر حشرات از شیره‌ی گیاهان (مایعی شیرین در ساقه‌ی گیاه) تغذیه می‌کنند در حالی که زنبورها و پروانه‌ها و بسیاری از انواع حشرات از شهد گل‌ها تغذیه می‌کنند. حشرات شیره‌خوار و شهدخوار قطعات دهانی سوزن مانند دارند (۲) که آن را درون گیاه فرو می‌برند تا به شهد یا شیره‌ی گیاه دسترسی پیدا کنند. پروانه‌ها و بیدها و زنبوران عسل قطعات دهانی خرطوم مانند دارند (۳) که به وسیله‌ی آن می‌توانند به شهد درون یک گل دسترسی پیدا کنند.

## حشرات گوشتخوار

حشرات گوشتخوار عمدتاً از انواع حشرات، عنکبوت‌ها و سایر بی‌مهرگان کوچک تغذیه می‌کنند. بعضی از آن‌ها از راه کمین کردن و به کمک استتار خود را از دید شکار مخفی می‌کنند (به صفحات ۲۳ـ۲۲ مراجعه کنید). اما نوزاد حشره‌ای به نام آسیابانک گودالی در خاک و شن حفر می‌کند و در ته آن مخفی می‌شود. وقتی طعمه‌ای نظیر حشرات کوچک از لبه‌ی این گودال رد می‌شوند دیواره‌ی آن ریزش می‌کند و طعمه در عمق گودال جایی که نوزاد آسیابانک در انتظارش است، سقوط می‌کند.

سایر حشرات شکارگر بسیار فعال‌ترند. مثلاً سوسک‌های پردار گوشخوار دوندگانی سریع هستند و طعمه‌شان را دنبال می‌کنند. سنجاقک‌ها و زنبورهای کج خلق هم سایر حشرات را بین زمین و آسمان و در حین پرواز شکار می‌کنند. اکثر حشرات گوشتخوار مجهز به قطعات دهانی نیش‌زننده‌اند.

## مردارخواران و انگل‌ها

بیشتر انواع مختلف مگس‌ها مردارخوارند. مگس‌ها از لاشه و گوشت گندیده و انواع ته مانده‌های غذا تغذیه می‌کنند. مگس‌های مردارخوار قطعات دهانی اسفنج مانند دارند(۴) که برای مکیدن مواد غذایی آبکی مناسب است. سوسک‌های سرگین‌خوار از فضولات و مدفوع حیوانات تغذیه می‌کنند. شاید این عمل آن‌ها ناخوشایند به نظر برسد اما سوسک‌های سرگین‌خوار و سایر انواع حشراتی که از اجساد و لاشه‌ی جانوران تغذیه می‌کنند به پاکسازی محیط زیست خیلی کمک می‌کنند.

انواع فراوان حشرات انگل‌خوار نظیر کک‌ها، شپش‌ها و کنه‌ها و ساس‌ها از خون مهره‌داران بزرگ‌تر تغذیه می‌کنند. اکثر این حشرات مجهز به قطعات دهانی تیز و خرطوم مانند(۵) هستند که در پوست قربانی فرو می‌برند و از خون آن‌ها تغذیه می‌کنند.



لاشه‌ی یک ماهی را می‌بینید که همراه آب دریا به ساحل رانده شده است که غذای چرب و نرم و شاهانه‌ای برای خرچنگ‌های مردارخوار ساحلی به شمار می‌آید.

## سخت‌پوستان

در اقیانوس، سخت‌پوستان نیز همانند حشرات خشکی‌زی برای خوردن انواع مختلف غذاها سازگاری دارند. مهم‌ترین منبع غذایی در اقیانوس جانداران شبه گیاه به نام جلبک‌ها هستند که بخشی از پلانکتون‌ها را تشکیل می‌دهند. سخت‌پوستان ریز جثه به نام کک‌های آبی و خرچنگ‌هایی که پاهای پارومانند دارند نیز جزو قسمتی از پلانکتون‌ها به شمار می‌آیند و از پلانکتون‌های گیاهی کوچک‌تر تغذیه می‌کنند. بعضی از میگوها و خرچنگ‌ها از علف‌های دریایی و سایر انواع جلبک‌ها تغذیه می‌کنند.

سایر سخت‌پوستان گوشتخوارند. مثلاً میگوهای کوچک موسوم به «تیک‌تیک کن» با یکی از چنگال‌هایشان صدای تیک‌تیک بلندی تولید می‌کنند که طعمه را گیج می‌کنند.

خرچنگ‌های دریایی و بیشتر انواع خرچنگ‌ها و میگوها مردارخوارند. مثلا خرچنگ‌های ساحلی از لاشه‌ی حیوانات و چیزهای دیگری که همراه آب دریا به ساحل آورده می‌شوند تغذیه می‌کنند.

## میگوهای نظافتچی

بعضی از سخت پوستان غذایشان را به شیوه‌های غیرمعمول تهیه می‌کنند. میگوهای نظافتچی از انگل‌های سطح پوست ماهی‌های بزرگ‌تر تغذیه می‌کنند. این ماهی‌ها هرگز آسیبی به این میگوها نمی‌رسانند و برای رهایی از شر انگل‌ها حتی به آن‌ها اجازه می‌دهند که داخل دهانشان شوند.

# شیوه‌ی‌های تغذیه در سایر بی‌مهرگان

سایر گروه‌های بی‌مهرگان، همانند بندپایان، شیوه‌های تغذیه‌ی متنوع دارند. علاوه بر گیاهخواران و گوشتخواران، انوع بی‌مهرگان مردارخوار، پالایش‌کننده، انگل و بسیاری دیگر وجود دارند.

## گیاهخواران

بیشتر نرم‌تنان تک صدف گیاهخوارند. حلزون‌های صدف‌دار و بدون صدف به وسیله‌ی زبان زبر و ارّه مانندشان قطعات گیاهان را جدا می‌کنند و می‌خورند. این حلزون‌ها آفت باغات به شمار می‌روند و محصولات زراعی را از بین می‌برند. حلزون‌هایی که در آب شیرین و آب شور دریا زندگی می‌کنند گیاهخوارند. صدف‌های کوهی هم از گیاهان تغذیه می‌کنند و جلبک‌ها را از سطح سنگ‌ها جدا کرده و می‌خورند. بیشتر توتیاهای دریایی نیز از جلبک‌ها تغذیه می‌کنند.

نمادتودها در میان لایه‌های نازکی از آب پیرامون ذرات خاک زندگی می‌کنند.

## تهیه‌ی غذا از خاک

گونه‌های فراوانی از انواع حشرات و سایر بندپایان و همچنین انواع کرم‌ها در خاک زندگی می‌کنند. کرم‌های خاکی ضمن لولیدن در میان خاک از مواد غذایی موجود در سر راهشان تغذیه می‌کنند. کرم‌های خاکی ذرات مواد غذایی را به کمک سیستم گوارش خود از خاک جدا می‌کنند و سپس مواد زاید را در همان قالب پیکرشان و چنان‌که گویی پوست اندازی می‌کنند، از انتهای بدنشان دفع می‌کنند.

انواع بی‌شماری از کرم‌های حلقوی (نمادتودها) در خاک زندگی می‌کنند. در یک مشت خاک ممکن است هزاران کرم حلقوی وجود داشته باشد. حدود نیمی از این کرم‌ها به صورت انگل گیاهان هستند. سایر نمادتودهای درون خاک زندگی مستقلی دارند و از باکتری‌ها یا قارچ‌ها تغذیه می‌کنند. نمادتودهایی که زندگی مستقل دارند نقش مهمی در حاصلخیزی و تقویت خاک ایفا می‌کنند و مواد مقوی مورد نیاز گیاهان را فراهم می‌کنند.

## گوشتخواران

اکثر جانوران دریایی به نوعی گوشتخوارند. بیشتر شقایق‌های دریایی جزو شکارگرانی هستند که در کمین شکار می‌نشینند تا در فرصت مناسب آن را شکار کنند. هر نوع طعمه‌ای که بیش از اندازه به بازوان مواج در آب شقایق دریایی نزدیک شود در اثر تماس با سلول‌های گزنده و سمی بازوان آن بی‌حس می‌شود و سپس شقایق دریایی قربانی‌اش را به سمت دهان خود می‌کشد.

اکثر نرم‌تنان دوکفه‌ای از طریق پالایش کردن ذرات مواد غذایی از آب تغذیه می‌کنند. آن‌ها آب دریا را از میان روزنه‌های صدف‌هایشان به درون پیکر خود می‌مکند و سپس ذرات مواد غذایی را از آب جدا می‌کنند. بسیاری از نرم‌تنان شکارگر هستند. صدف‌های مارپیچ از سایر نرم‌تنان، نظیر صدف‌های خوراکی و صدف‌های دریایی، تغذیه می‌کنند. از پاهای صدف حلزونی‌شکل نوعی ماده‌ی شیمیایی ترشح می‌شود که صدف طعمه را در خود حل و نرم می‌کند و در ضمن زبان زبر و اره مانندش نیز نقش مته را ایفا می‌کند که به وسیله‌ی آن می‌تواند صدف قربانی را سوراخ کند.

ده‌پایان و هشت‌پایان هم شکارگرانی فعال‌اند. یک ده‌پا اغلب شب‌ها دنبال شکار می‌رود و از ماهیان کوچک اعماق دریا، نظیر فانوس ماهی‌ها که شب هنگام برای یافتن غذا به سطح آب می‌آیند، تغذیه می‌کند. ده‌پایان و همچنین هشت‌پایان به زایده‌ی منقارمانند بسیار سخت مجهزند که از آن برای دریدن پیکر طعمه استفاده می‌کنند. بزاق یک هشت‌پا محتوی ماده‌ای سمی است که سبب بی‌حس شدن طعمه می‌شود. سم هشت‌پای کوچک طوقدار آبی‌رنگ ساکن آب‌های استرالیا چنان قوی است که یک انسان را از پا درمی‌آورد.

## همزیستی گیاهان و جانوران

مرجان‌ها اجتماعاتی به نام آبسنگ‌های مرجانی را تشکیل می‌دهند و به دو روش غذایشان را تهیه می‌کنند. مرجان‌ها همانند شقایق‌های دریایی و سلانتره‌ها به وسیله‌ی بازوان سمی و گزنده‌ی خود، که در آب به حالت مواج دایم در نوسانند، طعمه‌های کوچک پیرامونشان را شکار می‌کنند اما آن‌ها از درون پیکر خود نیز غذا به دست می‌آورند. جلبک‌های کوچکی در میان سلول‌های مرجان‌ها زندگی می‌کنند که با استفاده از عمل فتوسنتز غذایشان را تهیه می‌کنند. در مقابل این پناهگاه و مواد مغذی، نظیر ترکیبات ازت‌دار که مرجان‌ها برای جلبک‌ها فراهم می‌آورند خوردن سایر جانوران به دست می‌آورند، مرجان‌ها نیز از جلبک‌ها غذا به دست می‌آورند. حاصل از همکاری مشترک بین دو جاندار، که بدین گونه از یکدیگر نفع می‌برند، در اصطلاح همزیستی نامیده می‌شود

آبسنگ‌های مرجانی شکل‌های متنوع دارند. بعضی از آن‌ها تپه‌ای شکل و بعضی دیگر شاخه درختی و بعضی دیگر بادبزنی شکل و یا به صورت صفحات تخت و پهن هستند.

# عنکبوت هایی که استتار می کنند

بیشتر حیوانات برای در هم آمیختن با محیط استتار می‌کنند. از ترفند استتار برای دو هدف استفاده می‌شود: برای دفاع و یا حمله. استتار یکی از سازگاری‌های مهم است که یک جانور بی‌مهره به کمک آن می‌تواند از خطر شکارگرانی نظیر مارمولک‌ها، مارها، پرندگان، موش‌های کور و موش‌های شبگرد حشره‌خوار مصون بماند. اما استتار به حیوان شکارگر نیز کمک می‌کند بدون دیده شدن به طعمه‌اش نزدیک شود. بیشتر عنکبوت‌ها از ترفند استتار برای هر دو مورد استفاده می‌کنند.

یک عنکبوت گل‌نما را می‌بینید که پروانه‌ای را شکار کرده است. رنگ زرد این عنکبوت دقیقاً با رنگ گلبرگ‌های گلی که روی آن نشسته است در هم می‌آمیزد.



## در هم آمیختن با محیط

شبکه‌ی تار عنکبوت‌ها اغلب بیشتر از خود آن‌ها در معرض دید است، زیرا اکثر عنکبوت‌ها در زیستگاه‌های طبیعی خود به سختی تشخیص داده می‌شوند. رنگ و نقش و نگار بدن عنکبوت‌ها به خوبی با محیط دور و برشان در هم می‌آمیزد و آن‌ها برای مخفی شدن از رنگ‌ها و نقش‌های محیط طبیعت استفاده می‌کنند. برای این کار عنکبوت محل امن و مطمئنی را پیدا می‌کند تا دیده نشود و سپس بدون حرکت باقی می‌ماند.

رتیل باغی و خویشاوندان آن گروهی از عنکبوت‌هایی هستند که در فن استتار مهارت فوق‌العاده‌ای دارند. عنکبوت‌های گل‌نما نوع دیگری از رتیل‌های باغی‌اند که در میان گلبرگ‌ها کمین می‌کنند و منتظر فرود آمدن یک زنبور یا حشره‌ای می‌شوند که برای نوشیدن شهد روی گل می‌نشیند. عنکبوت گل‌نما که کاملاً هم‌رنگ گل است با استفاده از چنین ترفندی طعمه‌ی خود را شکار می‌کند. حتی بعضی از این عنکبوت‌ها با روندی تدریجی تغییر رنگ می‌دهند تا به خوبی هم‌رنگ گلی شوند که بر روی آن نشسته‌اند. سایر گونه‌های عنکبوت‌ها بدن زبر و ناصاف دارند که کاملاً شبیه پوست تنه‌ی درخت به نظر می‌رسد. حتی گونه‌ای عنکبوت وجود دارد که شبیه فضله‌ی پرندگان است!

## تقلید ماهرانه

معدودی از عنکبوت‌ها شکل ظاهری سایر جانوران، به ویژه مورچه‌ها، را تقلید می‌کنند. مورچه‌ها از جمله‌ی جانوران مناسب برای تقلید کردن به شمار می‌آیند چرا که اکثر شکارگران از خوردن آن‌ها خودداری می‌کنند و این به دلیل آن است که مورچه‌ها دردفاع از خودشان خیلی خوب عمل می‌کنند. مورچه‌ها در گروه‌های بزرگ زندگی می‌کنند و در صورتی که مورچه‌ای مورد حمله قرار گیرد سایر همنوعانش بلافاصله به کمکش می‌شتابند. محل گزیدگی مورچه‌ها بسیار دردناک است و آن‌ها همچنین ماده‌ی اسیدی به سوی دشمنشان می‌پاشند. از آن گذشته مورچه‌ها بدمزه‌اند.

بعضی از عنکبوت‌ها بوی مورچه‌ها را می‌دهند و ظاهری شبیه مورچه‌ها دارند. بو مهم‌ترین عاملی است که مورچه‌ها به کمک آن یکدیگر را شناسایی می‌کنند. بنابراین عنکبوت‌هایی که به دلیل شباهت ظاهری به مورچه‌ها خود را به جای آن‌ها جا می‌زنند به آسانی وارد آشیانه‌ی مورچه‌ها می‌شوند و آن‌ها را مورد حمله قرار می‌دهند.

## لرزش‌های دروغین

استتار فقط یکی از سلاح‌های عنکبوت جهنده‌ی منگوله‌دار ساکن مناطق گرمسیری است. به طور معمول، عنکبوت‌هایی که متعلق به یک گونه‌اند نمی‌توانند روی شبکه‌ی تار سایر گونه‌های عنکبوت‌ها راه بروند. اما عنکبوت‌های جهنده به آسانی می‌توانند روی شبکه‌ی تار اکثر عنکبوت‌ها راه بروند. هم‌چنین آن‌ها با لرزاندن شبکه‌ی تار تقلاهای طعمه‌ای را تقلید می‌کنند که سعی می‌کند خود را نجات دهد. زمانی‌که صاحب شبکه‌ی تار متوجه این لرزش‌ها می‌شود با این تصور که طعمه‌ای در میان شبکه‌ی تارش گرفتار شده است از مخفیگاه بیرون می‌آید، اما ناگهان یک عنکبوت جهنده را در برابر خود می‌بیند که منتظر است تا با نزدیک شدنش به سمت او حمله‌ور شود.

اگر با دقت پاهای «مورچه‌ای» را که زیر این برگ پرسه می‌زند شمارش کنید متوجه می‌شوید که تعداد آن‌ها هشت‌تاست؛ یعنی آن‌که مورچه نیست بلکه یک عنکبوت مورچه‌نماست.

# برگ‌ها، ترکه‌ها و علف‌های دریایی

استتار در بندپایان به مراتب متنوع‌تر از روش‌های استتار در میان عنکبوت‌هاست. حشرات و سخت‌پوستان شکارگر، از ترفند استتار برای هر دو مورد پنهان ماندن از دید شکارگران بزرگ‌تر و غافلگیر کردن طعمه استفاده می‌کنند. هم‌چنین، استتار نقش مهمی در حفظ جان بسیاری از بی‌مهرگان گیاهخوار ایفا می‌کند.

## زمینه‌ی هماهنگ

رنگ و نقش و نگار اکثر حشرات و سخت‌پوستان به گونه‌ای است که تشخیص آن‌ها را در زیستگاه‌های طبیعی‌شان دشوار می‌سازد. بعضی از انواع حشرات استادان تمام عیار فن استتار به شمار می‌روند. گونه‌ای ملخ بزرگ به نام «کتی‌دید» که از خانواده‌ی حشرات راست بالان است زمانی که روی یک درخت استراحت می‌کند کاملا نامرئی می‌شود چرا که رنگ و نقش و نگار آن بسیار شبیه پوست تنه‌ی درخت است.

در آب، سخت‌پوستان صاحب سازگاری متفاوتی برای استتار کردن شده‌اند. در اعماق آب پرتوهای نوری که از بیرون به درون آب می‌تابد اکثراً به رنگ آبی دیده می‌شود چون آب بخش اعظم پرتوهای قرمز نور را در مقایسه‌ی با نور آبی آن جذب می‌کند. میگوهای گلگون به واسطه‌ی رنگ قرمزشان به این نام مشهورند و این رنگ هرگز برای استتار کردن روی یک درخت جنگلی مناسب نیست و کارآیی ندارد. اما در محیط آبی‌رنگ اعماق اقیانوس این میگو کاملاً از دید مخفی می‌ماند چرا که در چنین محیطی به رنگ تیره دیده می‌شود.



این حشره‌ی درشت جثه‌ی برگی شکل تقریباً مانند یک برگ پلاسیده به نظر می‌رسد.

### فقط نقش و نگار نیست

در صحنه‌ی رقابت برای فریفتن شکار یا دشمن، بعضی از حشرات دستخوش تغییراتی فراتر از رنگ و نقش و نگار شده‌اند و به جای هم‌رنگ شدن با محیط دقیقاً شبیه سایر چیزها به نظر می‌رسند. حشرات برگ مانند و سوسک‌های بدون بال و پا بلند که به نام ترکه‌های راه رونده معروفند، گروهی حدوداً شامل ۲۵۰۰گونه و همگی شبیه برگ یا ترکه‌اند. بعضی از ملخ‌ها و خانواده‌ی حشرات نیم‌بالان هم شبیه برگ گیاهان به نظر می‌رسند.

حشرات گل‌نما تقریباً شبیه گلبرگ‌های گل‌ها یا کاملاً شکل و شمایل یک گل را دارند. زمانی که این حشرات به طور دسته جمعی در حال تغذیه از یک گیاه هستند کاملاً شبیه بخشی از آن به نظر می‌رسند. مانتیس‌ها همگی در فن استتار بسیار مهارت دارند و بعضی از آن‌ها مانند ساقه‌ی یک گل به نظر می‌رسند که زایده‌های پیرامون بدنشان نیز گویی که گلبرگ‌ها و برگ‌ها و غنچه‌های آن گل هستند.

## سازگاری در فراز و نشیب زندگی

بید فلفلی طی ۱۵۰ سال گذشته در معرض دوبار سازگاری قرار گرفته است تا با تغییرات محیط زیستش هماهنگ شود. در اثر این سازگاری، بید فلفلی توانسته است به حیاتش ادامه دهد وگرنه نسل آن برای همیشه منقرض می‌شد. اکثر بیدهای فلفلی بال‌های خاکستری خال‌خالی داشتند و از این رو هنگام استراحت بر روی تنه‌ی بیشتر درختان تقریباً نامرئی می‌شدند. اما مصرف سوخت زغال‌سنگ فراوان در قرن نوزدهم موجب آلودگی شدید هوا و تیره و کثیف شدن تنه‌ی بیشتر درختان شد. بنابراین بیدهای فلفلی خاکستری هنگامی‌که روی تنه‌ی این درختان می‌نشستند به آسانی دیده و شکار پرندگان یا سایر جانوران شکارگر می‌شدند. اما آن دسته از بیدهای فلفلی که بال‌های تیره‌تر داشتند از خطر شکارگران در امان ماندند و به زندگی‌شان ادامه دادند.

در قرن بیستم از شدت آلودگی هوا کاسته شد و بار دیگر تنه‌های درختان رنگ خاکستری روشنشان را بازیافتند و این دفعه زندگی بیدهای فلفی تیره در معرض خطر حمله‌ی شکارگران قرار گرفت و به سرعت جمعیت آن‌ها رو به کاهش گذاشت. اکنون اکثر بیدهای فلفلی بار دیگر دارای بال‌های خاکستری خال‌خالی شده‌اند.

خرچنگ‌های آذین‌بند با پوشاندن پیکرشان با قطعات علف‌های دریایی و جانوران کوچک نظیر شقایق‌های دریایی و مرجان‌ها خودشان را شبیه صخره‌های بستر دریا می‌نمایانند.

# تغییر رنگ‌ها

بسیاری از بی‌مهرگان دیگر نیز همانند بندپایان دارای رنگ و نقش و نگارهایی برای هم‌رنگ شدن با محیط پیرامونشان هستند. اما در این مورد استثناهایی هم وجود دارد. مثلاً جانورانی که درون خاک زندگی می‌کنند نیازی به استتار کردن ندارند، چون زیرِ زمین تاریک است. برخورداری از قوه‌ی شنوایی و بویایی قوی برای یافتن طعمه در زیر زمین نقش مهمی ایفا می‌کند.

این حلزونِ بدون صدف کاملاً شبیه شقایق‌های دریایی پیرامونش است.



## انواع مختلف استتار

حتی ساده‌ترین جانوران به نوعی استتار می‌کنند. بسیاری از گونه‌های عروس‌های دریایی بدن شفاف شیشه‌مانند دارند و همین امر دیدن آن‌ها را در آب دشوار می‌کند. رنگ بدن بیشتر انواع ستاره‌های دریایی آن‌ها را هم‌رنگ بستر دریا می‌سازد. اما توتیاهای دریایی نیز برای استتار کردن سازگاری ویژه‌ای یافته‌اند. بعضی از گونه‌های توتیاهای دریایی نیز همانند خرچنگ‌های آذین‌بند، خود را با قطعات علف‌های دریایی و قطعات صدف‌ها و سنگریزه‌ها استتار می‌کنند و در نتیجه مانند بخشی از بستر دریا به نظر می‌رسند. توتیای دریایی پاهای لوله مانند فراوانی دارد که انتهای آن‌ها مکنده‌های بادکش مجهز است که از آن‌ها برای برداشتن و جاسازی تزئیناتی که برای استتار کردن لازم دارد استفاده می‌کند.

بعضی از انواع نرم‌تنان از فن استتار بسیار جالبی استفاده می‌کنند. حلزون‌های بدون صدف همان‌گونه که از نامشان پیداست فاقد صدف‌اند و بدن نرم و آسیب‌پذیر آن‌ها برایِ یک شکارگر لقمه‌ی آسانی است. یکی از سازگاری‌های بیشتر حلزون‌های بدون صدف آن است که کاملاً شبیه غذایی هستند که از آن تغذیه می‌کنند. (اغلب اسفنج‌ها یا مرجان‌ها). بعضی از گونه‌ها هنگامی که از یک مرجان یا اسفنج تغذیه می‌کنند و سراغ مرجان یا اسفنج دیگری می‌روند ضمن حرکت کردن تغییر رنگ می‌دهند.

ماهی‌های مرکب از رنگ‌هایشان علاوه بر استتار برای برقراری ارتباط با یکدیگر استفاده می‌کنند. این ماهی مرکب ساکن آب‌های گینه‌ی جدید برای اعلام خطر اقدام به تغییر رنگ کرده و خود را به رنگ قرمز روشن درآورده است.

## استادان استتار

سرپاوران ـ هشت‌پایان، ده‌پایان و ماهی‌های مرکب ـ را باید استادان فن استتار نامید. سطح بدن یک جانور سرپاور را مجموعه‌ای از سلول‌های ویژه به نام رنگدانه پوشانده است که هر کدام از این رنگدانه‌ها رنگیزه‌ی متفاوتی دارد و در اثر انقباض عضلات بدن، این سلول‌ها تغییر شکل می‌دهند. وقتی سلول محتوی رانگدانه به یک شکل معین درمی‌آید رنگ آن کاملاً مرئی می‌شود اما زمانی که شکل دیگری پیدا می‌کند رنگ آن به طور کامل نامرئی می‌شود. بنابراین در اثر تغییر شکل این رنگدانه‌ها، یک جانور سرپاور می‌تواند در کمترین زمان به انواع مختلف رنگ‌ها درآید.

هشت‌پایان و ماهی‌های مرکب با استفاده از این روش استتار می‌توانند بدون آن‌که دیده شوند به طعمه‌ی خود، که معمولاً ماهی‌ها و سخت‌پوستان هستند، نزدیک شوند.

## نور در مکان‌های تاریک

اکثر ده‌پایان شب‌ها دنبال شکار می‌روند. در آب‌های کم‌عمق، نور مهتاب یا ستارگان بر سطح آب می‌تابد و سایه‌ای از پیکر ده‌پا بر کف دریا تشکیل می‌شود. طعمه‌ی ده‌پا به محض مشاهده‌ی این سایه فرصت کافی پیدا می‌کند تا خود را از مهلکه نجات دهد.

ده‌پای ساکن آب‌های کم‌عمق برای جلوگیری از تشکیل سایه‌اش در کف دریا سازگاری ویژه‌ای دارد. در سطح زیرین بدن ده‌پایان اندام نورافشانی وجود دارد که نور آبی رنگ خیره‌کننده‌ای منتشر می‌کند که این نور سبب محو شدن سایه‌اش می‌شود. منبع انتشار این روشنایی نوعی باکتری است که درون اندام نورافشان ده‌پا زندگی می‌کند. اما ده‌پا نیز در مقابل نورافشانی این باکتری‌ها غذای مورد نیاز آن‌ها را تأمین می‌کند.

# دفاع شخصی در عنکبوت‌ها

هرچند عنکبوت‌ها شکارگرانی ماهرند اما در مقایسه با بسیاری از مهره‌داران جثه‌ای کوچک دارند. هم‌چنین عنکبوت‌ها در مقایسه با حشرات نیز مورد توجه شکارگران هستند چرا که شکم آن‌ها به مراتب نرم‌تر از پوسته‌ی سخت بدن حشرات است. و این به معنی آن است که عنکبوت‌ها دشمنان فراوان دارند. گونه‌های مختلف عنکبوت‌ها برای مقابله با این دشمنان از انواع شیوه‌های دفاعی برخوردارند.

## دفاع از طریق حفر زمین

بیشتر عنکبوت‌های خشکی‌زی برای در امان ماندن از خطر حمله‌ی شکارگران حفره‌هایی در سطح زمین حفر می‌کنند. اما شکارگرانی مانند مارمولک‌ها و پرندگان می‌توانند آن‌ها را از پناهگاهشان در زیر زمین بیرون بکشند و شکار کنند. البته عنکبوت‌ها از سایر سازگاری‌های دفاعی نیز برخوردارند. مثلا گونه‌ای عنکبوت تله‌گذار در صورت احساس خطر از سوی یک جانور مهاجم پناهگاه تونلی شکل خود را با قطعه سنگی مسدود می‌کند. همچنین گونه‌ای دیگر از عنکبوت تله‌گذار ورودی ثانویه‌ای احداث می‌کند تا در صورت ورود جانور مهاجم به مخفیگاهش با استفاده از ورودی دیگر فرار کند.



سراسر بدن این رتیل قرمز شیلیایی با موی فراوان پوشانده شده است. بعضی از این موها قادر به دریافت بوی مواد شیمیایی پراکنده در هوا یا ارتعاشات هستند و بعضی دیگر از آن‌ها خاردار و بسیار خارش‌آورند.

## پشمالو و خارش‌آور

رتیل‌ها شکارگرانی درشت جثه و چابکند و در نتیجه به آسانی در معرض دید شکارگرانند. موهای ظریفی سراسر ناحیه‌ی شکم رتیل‌ها را می‌پوشاند که وقتی جانور احساس خطر می‌کند به کمک پاهای عقبی‌اش این موها را می‌خراشد که مانند تیغ‌های ریز و ظریف جدا شده و به سر و صورت جانور شکارگر می‌چسبند. این موهای ریز خارش شدیدی ایجاد می‌کنند و بسیار دردناک و غذاب‌آورند به ویژه اگر وارد چشم شوند.

## زنبورهای کج‌خلق انگل

زنبورهای کج‌خلق بدترین دشمنان عنکبوت‌ها به شمار می‌آیند. زنبور کج‌خلق عنکبوت را نیش می‌زند و بی‌حس می‌کند اما آن را نمی‌کشد. بعضی از گونه‌های این زنبورها عنکبوت را کشان‌کشان به لانه می‌برند و در همان‌جا باقی می‌گذارند تا لاروهایشان پس از خارج شدن از تخم‌ها از این غذای حاضری استفاده کنند. گونه‌هایی از این زنبورها نیز درون بدن عنکبوتی که شکار کرده‌اند تخم‌ریزی می‌کنند. زمانی که نوزادان متولد می‌شوند شروع به خوردن پیکر عنکبوت از درون کرده و سرانجام راهشان را به بیرون باز می‌کنند و خارج می‌شوند.

## رنگ‌های هشداردهنده

سایر عنکبوت‌ها مجهز به سلاح‌های دفاعی خاصی شده‌اند که مانع از رغبت شکارگران به خوردن آن‌ها می‌شوند. گروهی از عنکبوت‌های تیغ‌دار که شبکه‌ی تار کروی شکل می‌تنند برای مصون ماندن در مقابل دشمنانشان دارای پوشش دفاعی زره مانندند. این پوشش سخت زره مانند تیغ‌دار سراسر پشت بدن آن‌ها را پوشانده است. هر جانور شکارگری که هوس خوردن آن‌ها به سرش بزند چیزی جز تیغ‌های زبر و دردناک نصیبش نخواهد شد. عنکبوت‌های تیغ‌دار رنگ روشن دارند و همین مشخصات ظاهری علامت هشدار به شکارگران است که آن‌ها خوردنی نیستند.

بعضی از عنکبوت‌های باغی ساکن استرالیا و ایالات متحده هم بدن رنگارنگ دارند که رنگ‌های قرمز و زرد و سیاه به طور پراکنده ناحیه‌ی شکمشان را پوشانده است. این نوع عنکبوت‌ها پوشش دفاعی زره‌مانند تیغ‌دار ندارند اما در عوض، بسیار بدمزه‌اند.

بعضی از عنکبوت‌ها با وجودِ داشتن بدن رنگین کاملاً بی‌آزارند. مثلاً شکم عنکبوت زنبورنمای ساکن اروپای شمالی بهِ رنگ زرد و سیاه راه‌راه است که آن را کاملاً شبیه یک زنبور کج‌خلق سمی می‌نمایاند. عنکبوت زنبورنما سمی یا بدمزه نیست اما اکثر شکارگران آن را با این زنبور سمی که نیش دردناکی هم دارد اشتباه می‌گیرند و از نزدیک شدن به آن خودداری می‌کنند.



رنگ زردی که ناحیه‌ی شکم این عنکبوت طلایی را پوشانده است علامت هشدار به شکارگران است که سمی و بدمزه است.

# شیوه‌های دفاعی در بندپایان

سایر بندپایان، همانند عنکبوت‌ها، دشمنان فراوان دارند. در خشکی، این دشمنان شامل عنکبوت‌ها، سایر حشرات، پرندگان، مارمولک‌ها، مارها، قورباغه‌ها و پستانداران حشره‌خوار می‌شوند. در دریا، سخت‌پوستان نیز توسط انواع شکاگران که از نرم‌تنان پالایش کننده‌ی غذا تا وال‌های آبی را در برمی‌گیرد، خورده می‌شوند. سایر بندپایان از انواع شیوه‌های دفاعی استفاده می‌کنند تا از خطر شکارگران در امان بمانند.

## رنگ‌های اعلام خطر

بعضی از حشرات هم مثل عنکبوت‌ها بدن رنگین دارند که نشان دهنده‌ی آن است که بد مزه‌اند و خوردنی نیستند. مثلاً کفشدوزک‌ها مواد شیمیایی سمی در بدن خود دارند که آن‌ها را بدمزه و غیر قابل خوردن می‌کند. خطوط راه‌راه زرد و سیاهی که بدن زنبور کج‌خلق را پوشانده است نشان دهنده‌ی آن است که نیش سمی دارد. بیشتر حشرات خانواده‌ی نیم‌بالان نیز بدنی به رنگ روشن دارند و در صورتی که مورد حمله‌ی یک جانور دشمن قرار گیرند مایع بدبویی دفع می‌کنند.

رنگ‌های روشن هشدار دهنده‌ی این حشرات نوعی تذکر به جانور دشمن است. اگر جانور مهاجم خوردن یکی از این حشرات رنگین بدبو را تجربه کرده باشد برای همیشه در یادش می‌ماند که در آینده هرگز هوس خوردن آن‌ها را نکند.

بعضی از حشرات بی‌آزار از امتیاز داشتن بدن رنگین به عنوان یک عامل بازدارنده استفاده می‌کنند و جانوران دشمن آن‌ها را سمی می‌پندارند و از نزدیک شدن به آن‌ها خودداری می‌کنند. مثلاً بعضی از مگس‌های درجا بال‌زن همانند زنبوران کج‌خلق سمی بدن راه‌راه دارند و یا پروانه‌های خوش‌رنگ آمریکایی نیز دقیقاً شبیه پروانه‌های امپراطور بدمزه‌اند و در نتیجه شکارگران با مشاهده‌ی این رنگ‌های هشداردهنده احساس خطر می‌کنند و به دلیل ظاهر فریبنده‌شان آن‌ها را سمی تصور و از خوردن آن‌ها خودداری می‌کنند.

## نمایش غافلگیرکننده

سایر حشرات از فن استتار بهره می‌جویند تا در همه حال از دید پنهان بمانند. اما اگر این حشرات به طور جدی احساس خطر کنند بعضی از آن‌ها با حرکتی غافلگیر کننده خودشان را از مهلکه نجات می‌دهند. مثلاً بعضی از ملخ‌ها تا زمانی که پرواز نکرده‌اند به رنگ کدرند. اما هنگام تهدید شدن از سوی یک جانور مهاجم نقاط رنگین پنهان در زیر بال‌هایشان را نشان می‌دهند. آن‌وقت جانور مهاجمی که قصد حمله کردن به این ملخ را دارد حواسش پرت می‌شود و همین مدت زمان کوتاه فرصت کافی برای ملخ فراهم می‌آورد تا خود را از مهلکه نجات دهد.



اگر یک مورچه یا جانور شکارگری یک کفشدوزک را بگیرد بلافاصله کفشدوزک مایع سمی چسبناکی از ناحیه‌ی مفصل‌های پاهایش دفع می‌کند.

## زره بدن

کیتین ماده‌ای سخت و زبر است که در بعضی از بندپایان به صورت یک لایه‌ی کوتیکول ضخیم پوشش زره مانندی را تشکیل می‌دهد و بدن آسیب‌پذیر آن‌ها را در مقابل جانوران شکارگر محفوظ نگاه می‌دارد. مثلاً پشت بدن سوسک‌های شاخ کرگدنی و سوسک‌های پوزه‌دراز و بعضی از حشرات قاتل را لایه‌ای از کوتیکول ضخیم و تیغ‌های نوک‌تیز دفاعی پوشانده است. در خشکی این پوشش زره‌مانند نباید بیش از اندازه ضخیم باشد وگرنه موجب سنگینی بیش از حد می‌گردد. اما در آب نیروی روبه بالای آب مقداری از سنگینی جثه‌ی جانور را خنثی می‌کند و در نتیجه داشتن پوشش ضخیم‌تر مشکلی به وجود نمی‌آورد. اسکلت خارجی زره‌دار خرچنگ‌های دریایی و خرچنگ‌های آب شیرین چنان ضخیم است که شکافتن آن جز مواقعی که خرچنگ پوست اندازی می‌کند تقریباً غیرممکن است.



عقرب‌ها برای رویارویی با دشمنانشان مجهز به دو نوع ابزار دفاعی‌اند - بدن زره‌پوش و نیش زهرآگین.

## سلاح دفاعی بدبو

مورچه‌ها برای رویارویی با دشمنان از سلاح‌های دفاعی کارآمد برخوردارند. مورچه‌ها انبرک‌های گازگیر قدرتمندی دارند که بسیار دردناک است و همچنین بیشتر مورچه‌ها با پاشیدن ماده‌ی اسیدی سوزش‌آور چشم‌های جانور مهاجم را هدف قرار می‌دهند. اگر هیچ‌کدام از این شیوه‌های دفاعی مؤثر واقع نشود آن‌وقت مورچه‌ها از سایر همنوعانشان کمک می‌گیرند.

مورچه‌ها برای کمک خواهی فریاد نمی‌کشند بلکه وقتی مورچه‌ای مورد حمله‌ی یک جانور دشمن قرار می‌گیرد ماده‌ای مخصوص با بوی تند به نام فرمون دفع می‌کند. مورچه‌ها به این بو بسیار حساسند و رد آن را دنبال می‌کنند تا هرچه زودتر خود را به منبعی که این بو منتشر شده است برسانند. طی مدت زمان بسیار کوتاهی، سایر مورچه‌ها به صحنه‌ی درگیری می‌رسند تا از مورچه‌ای که مورد حمله قرار گرفته است دفاع کنند.

## سوسک‌های بمب‌افکن

سلاح دفاعی سوسک‌های بمب‌افکن در مقایسه با ابزار دفاعی سایر بندپایان احتمالاً باید مؤثرترین باشد. اگر یک سوسک بمب‌افکن هدف حمله‌ی یک جانور مهاجم قرار گیرد از انتهای بدنش مایع شیمیایی داغ و سوزش‌آوری خارج می‌کند که با نیروی فراوان فواره می‌زند و موجب سوزش شدید و تاول زدن پوست بدن جانور دشمن می‌شود. این ماده‌ی شیمیایی در اثر آمیختن دو نوع ماده‌ی شیمیایی در «محفظه‌ی احتراق» سوسک بمب افکن که در ناحیه‌ی شکمش قرار دارد تشکیل می‌شود. انتهای شکم سوسک بمب افکن مانند اگزوز یک موتور جت عمل می‌کند که حالت متحرک دارد و در نتیجه سوسک بمب‌افکن با چرخاندن آن به طرفین می‌تواند ماده‌ی شیمیایی تدافعی را مستقیماً به سمت جانور مهاجم نشانه‌گیری کند. این ماده‌ی شیمیایی با چنان نیروی شدیدی پاشیده می‌شود که حتی یک قورباغه را نیز وادار به عقب‌نشینی می‌کند.

# دیگر شیوه‌های دفاعی بی‌مهرگان

بیشتر بی‌مهرگان جثه‌ای کوچک و بدن نرم دارند و شاید هدف آسانی برای شکارگران گرسنه محسوب شوند. اما گونه‌ای که فاقد هر نوع ابزار دفاعی باشد در صحنه‌ی رقابت برای به دست آوردن غذا و جا و مکان نمی‌تواند مدت زمان طولانی‌تری دوام آورد و از این رو بی‌مهرگان نرم پیکر دارای مکانیزم‌های دفاعی متعدد شده‌اند.

صدف حلزونی جزو شکم‌پایان درشت جثه است که طول صدفش به سی سانتی‌متر هم می‌رسد. این صدف بزرگ از یک سو بسیار زیبا اما از سوی دیگر خیلی سنگین است.

## پوسته‌ی سخت

صدف یا پوسته‌ای سخت بدن نرم و آسیب‌پذیر بیشتر نرم‌تنان را در برابر آسیب‌ها محفوظ نگاه می‌دارد. شکم پایان (نرم‌تنان تک صدف)، نظیر حلزون‌ها و صدف‌های حلزونی، صدف‌هایی مارپیچ دارند و تمامی بدن آن‌ها درون این پوشش مارپیچ جا گرفته است. نرم‌تنان دو کفه‌ای یک جفت صدف دارند که توسط لولایی از وسط به یکدیگر متصل شده‌اند. در بعضی از نرم‌تنان بخشی از صدف یا تمامی آن تحلیل رفته است اما از طرف دیگر از انواع ابزارهای دفاعی برخوردارند. سرپاوران (هشت‌پایان و ده‌پایان و ماهی‌های مرکب) مجهز به نوعی سلاح دفاعی‌اند که در زیستگاه طبیعی‌شان، یعنی اقیانوس، خیلی خوب عمل می‌کند. اگر یک ماهی مرکب مورد حمله‌ی یک جانور دشمن قرار گیرد بلافاصله مرکب سیاه رنگی در آب می‌ریزد که دید جانور مهاجم را مختل و او را سردرگم می‌کند و سپس خودش مانند یک موتور جت عمل می‌کند و از صحنه‌ی خطر دور می‌شود. برای این کار ماهی مرکب بدنش را با آب پر می‌کند و سپس با منقبض کردن بدنش آب را از راه مجرایی به نام «سیفون» و با نیروی فراوان از انتهای بدنش بیرون می‌راند و همانند یک موتور جت که در اثر خروج گازهای داغ از انتهایش نیروی پیشران به دست می‌آورد هشت‌پا نیز در جهت مخالف خروج آب پیش می‌رود.

## بیرون ریختن دل و روده

خیارهای دریایی برای سردرگم کردن و فریفتن شکارگران از روش عجیبی استفاده می‌کنند. برای این کار آن‌ها به زبان عامیانه دل و روده‌شان را بیرون می‌ریزند. خیارهای دریایی هنگام احساس خطر تقریباً تمامی اندام‌های درونی، یا به عبارتی دل و روده‌شان، را بیرون می‌ریزند که جانور مهاجم آن‌ها را چنگ می‌زند اما خود خیار دریایی فرار می‌کند و مدتی بعد، تمامی این اندام‌های درونی مجدداً رشد می‌کنند و ترمیم می‌شوند.

### بازوان گزنده‌ی دفاعی

شقایق‌های دریایی و عروس‌های دریایی برای مصون ماندن از خطر حمله‌ی اکثر شکارگران از بازوان سمی و گزنده‌شان کمک می‌گیرند. سلول‌های گزنده‌ی بعضی از گونه‌های عروس‌های دریایی به اندازه‌ای سمی‌اند که حتی یک انسان را از پا درمی‌آورد (به صفحه‌ی ۷ مراجعه کنید.)

اما بعضی از شکارگران در مقابل سم شقایق دریایی مقاومند. نوعی حلزون بدون صدف برای مصون ماندن از خطر بازوان سمی شقایق دریایی سازگاری دفاعی ویژه‌ای دارد. این حلزون ابتدا شقایق‌های دریایی را درسته می‌بلعد و سپس از سلول‌های گزنده‌ی خود شقایق دریایی برای غلتاندن بازوان مواج به پشت استفاده می‌کند.

### توتیاهای دریایی تیغ‌دار

توتیاهای دریایی خویشاوندان ستاره‌های دریایی به شمار می‌روند. یک توتیای دریایی شبیه یک توپ پوشیده از تیغ است که این تیغ‌ها از یک طرف بدن نرم و آسیب‌پذیر آن‌را در برابر اکثر شکارگران محفوظ نگاه می‌دارد و از طرف دیگر به کمک آن‌ها می‌تواند نقل مکان کند. گونه‌های مختلف توتیاهای دریایی تیغ‌های گوناگون دارند. توتیای دریایی ارغوانی رنگ ستاره‌ای شکل تیغ‌هایی ضخیم و چهارگوش دارد که به کمک آن‌ها می‌تواند خود را درون شکاف‌ها و درزها جای دهد و در نتیجه، جانور شکارگر نمی‌تواند آن را از مخفیگاهش بیرون بکشد. توتیاهای دریایی تیغ سوزنی، تیغ‌های دراز و باریک و نوک‌تیز دارند که بسیار شکننده‌اند.

ستاره‌ی دریایی خاردار هم از تیغ‌هایش برای مقابله با دشمنانش استفاده می‌کند. این تیغ‌ها سمی‌اند و در اثر تماس بدن شخص با آن‌ها جراحات دردناکی ایجاد می‌کنند.

حلزون‌های بدون صدف خاکستری تقریباً فقط از شقایق‌های دریایی تغذیه می‌کنند.

# عنکبوت‌های غیر اجتماعی

اکثر عنکبوت‌ها زندگی انفرادی دارند و تنها دنبال شکار می‌روند. البته آن‌ها دلیل خوبی برای انتخاب چنین شیوه‌ی زندگی دارند. حشرات جانورانی ریز جثه‌اند و این غذای مختصر فقط شکم یک عنکبوت گرسنه را سیر می‌کند. بنابراین همکاری گروهی عنکبوت‌ها برای شکار طعمه امتیازی به بار نمی‌آورد.

در بیشتر گونه‌های عنکبوت‌ها جثه‌ی عنکبوت ماده به مراتب بزرگ‌تر از نوع نر است. در این تصویر یک جفت عنکبوت نر و ماده دراز پا و باریک ساکن مناطق گرمسیری آفریقای جنوبی را می‌بینید.



## جفت‌یابی

عنکبوت‌های نر اغلب کوچک‌تر از عنکبوت‌های ماده‌اند و دلایل متعددی عامل آن است. اکثر عنکبوت‌های ماده تعداد زیادی تخم می‌گذارند و باید به اندازه‌ی کافی بزرگ باشند تا بتوانند آن‌ها را در شکم خود حمل کنند. همچنین تفاوت در جثه‌ی عنکبوت‌های نر و ماده موجب می‌شود تا آن‌ها بر سر یک غذا با یکدیگر رقابت نکنند.

هرچند عنکبوت‌های نر و ماده بیشتر عمرشان را جدا از یکدیگر می‌گذرانند اما در فصل جفت‌یابی یکدیگر را ملاقات می‌کنند. بیشتر گونه‌های عنکبوت‌های ماده هنگام آمادگی برای جفت‌یابی بوی مخصوصی تولید می‌کنند که عنکبوت‌های نر این بو را دریافت و آن را ردیابی و عنکبوت ماده را پیدا می‌کنند.

## حرکات نمایشی جفت‌یابی

عنکبوت‌های خرچنگ‌نمای نر در مقایسه با نوع ماده جثه‌ی کوچکی دارند. آن‌ها به وسیله‌ی تار ابریشم دست و پای عنکبوت ماده را می‌بندند و به عبارتی آن را طناب‌پیچ می‌کنند. البته این تار ابریشم خیلی محکم نیست تا عنکبوت ماده بی‌حرکت باقی بماند اما حداقل موجب آرام گرفتن عنکبوت ماده می‌شود تا عنکبوت نر با آن جفت‌گیری کند.

از آنجا که عنبکوت‌ها شکارگرانی خشن هستند، نرها هنگام جفت‌گیری با ماده‌ها خطر خورده شدن به وسیله‌ی آن‌ها را به جان می‌خرند. اما گونه‌های مختلف عنکبوت‌های نر برای مصون ماندن از خطر خورده شدن توسط عنکبوت‌های ماده دارای سازگاری‌های تدافعی ویژه‌ای هستند. بیشتر عنکبوت‌های نری که تار می‌تنند از طریق لرزاندن شبکه‌ی تار عنکبوت ماده با شیوه‌ای خاص حضورشان را اعلام می‌کنند. آن‌وقت عنکبوت ماده می‌فهمد که یک عنکبوت نر در حال نزدیک شدن است و در نتیجه آن را با طعمه اشتباه نمی‌گیرد و به آن حمله نمی‌کند.

## تخم‌ها و نوزادان

پس از پایان جفت‌گیری، عنکبوت ماده تخم‌ریزی می‌کند. همه‌ی عنکبوت‌ها صدها تخم می‌گذارند اما بعضی از گونه‌ها تا ۲۵۰۰ تخم هم می‌گذارند. عنکبوت ماده درون کیسه‌ای که با تار ابریشم می‌تند از تخم‌هایی که گذاشته است مراقبت می‌کند.

اکثر عنکبوت‌ها پس از تخم‌ریزی کیسه‌ی محتوی تخم‌ها را به حال خود رها می‌کنند. اما معدودی از عنکبوت‌های ماده از کیسه‌ی تخم‌هایشان مراقبت می‌کنند. در بعضی از گونه‌های عنکبوت‌های گرگی، عنکبوت ماده کیسه‌ی محتوی تخم‌ها را همراه خود حمل می‌کند و زمانی که عنکبوت‌های نوزاد آماده‌ی بیرون آمدن از درون تخم‌ها می‌شوند سر کیسه را باز می‌کند. عنکبوت‌های نوزاد پس از تولد بلافاصله بر پشت مادرشان سوار می‌شوند و عنکبوت مادر تا مدت یک هفته آن‌ها را هرجا که برود بر پشتش حمل می‌کند. این کار عنکبوت مادر به آن‌ها کمک می‌کند تا در آغاز زندگی‌شان تحت مراقبت مادر باشند و از خطرات احتمالی مصون بمانند.

## عنکبوت‌های اجتماعی

معدودی از عنکبوت‌ها در گروه‌های بزرگ زندگی می‌کنند. تمامی عنکبوت‌هایی که شیوه‌ی زندگی اجتماعی دارند تار می‌تنند. عنکبوت‌های اجتماعی شبکه‌ی تارهایی می‌تنند که مثل تور تنیس به دو نقطه متصل است و انتهای یکی از آن‌ها توپی شکل است و به عنوان آشیانه مورد استفاده قرار می‌گیرد. وقتی یک طعمه‌ی بزرگ در این شبکه‌ی تار به دام می‌افتد نزدیک‌ترین عنکبوت به طعمه بلافاصله سایرین را باخبر می‌کند و گروه عنکبوت‌ها به سرعت در پیرامون طعمه حلقه می‌زنند تا آن را از پا درآورند و بخورند. عنکبوت‌های اجتماعی ریز جثه‌اند و طول بدنشان حدوداً به یک سانتی‌متر می‌رسد. شکار گروهی به آن‌ها کمک می‌کند تا بتوانند طعمه‌های بزرگ‌تر یا حتی خطرناک نظیر سوسک‌ها، زنبورها و بیدها را هم شکار کنند.

همه‌ی عنکبوت‌های اجتماعی در مناطق گرمسیری و جایی که حشرات ساکن این مناطق جثه‌ی درشت دارند زندگی می‌کنند و بزرگ بودن شکار ارزش آن را دارد که این عنکبوت‌های ریزجثه با همکاری یکدیگر طعمه‌های بزرگ‌تر را شکار کنند.

# زندگی اجتماعی بندپایان

بندپایان شیوه‌های زندگی گروهی متنوعی دارند و از بندپایان تک‌زی تا آن‌هایی را که در دستجات بزرگ گرد هم می‌آیند دربر می‌گیرد. هم‌چنین چرخه‌های حیات در بندپایان بسیار متفاوت است و شیوه‌ی زندگی دوره‌ی نوزادیشان کاملاً متفاوت از دوره‌ای است که بالغ می‌شوند.

## زندگی گروهی

بعضی از بندپایان در دستجات بزرگ اجتماع می‌کنند. مثلا در تابستان قطب جنوب کریل‌ها در دستجات میلیونی گرد هم می‌آیند که تراکم جمعیت آن‌ها در هر متر مکعب از آب به ده‌هزار کریل می‌رسد. بعضی وقت‌ها جمعیت کریل‌ها گستره‌ای چندکیلومتری از آب را دربر می‌گیرد و جمعیت چند میلیاردی تشکیل می‌دهند. اجتماع این جمعیت میلیاردی به دلیل فراوانی منابع غذا در این فصل در قطب جنوب است و دریا غنی از انبوه پلانکتون‌هاست. وزش باد و جریان‌های اقیانوسی جمعیت پلانتکون‌های شناور در آب را در بعضی از نواحی اقیانوس متراکم می‌کند و در نتیجه بعضی از نواحی اقیانوس عاری از پلانکتون‌ها می‌شود. به همین علت کریل‌ها راهی مناطقی از اقیانوس می‌شوند که سرشار از پلانکتون‌هاست.



وقتی ملخ‌ها اجتماع می‌کنند بزرگ‌ترین جمعیت در جهان حشرات را تشکیل می‌دهند. در سال ۱۹۴۵ میلادی هجوم جمعیت میلیونی ملخ‌ها در کشور آفریقایی کنیا منطقه‌ای به وسعت دویست کیلومتر مربع را در برگرفت.

در خشکی، ملخ‌های صحرایی در دستجات میلیونی اجتماع می‌کنند. ملخ‌ها فقط زمانی گرد هم می‌آیند که با کمبود منابع غذا رو به رو می‌شوند و نه در ایامی که منابع غذا فراوان است. وقتی خشکسالی طولانی مدت روی می‌دهد و منابع غذا نایاب می‌شود ملخ‌های نوزاد در دستجات میلیونی اجتماع می‌کنند و پس از گذراندن دوره‌ی رشد و بالغ شدن که بال در می‌آورند ناگهان جمعیت عظیم ملخ‌ها هم‌زمان به پرواز درمی‌آیند و راهی یافتن ناحیه‌ای می‌شوند که منابع غذا فراوان است. هجوم ملخ‌ها موجب تخریب و نابودی محصولات کشاورزی می‌شود.

معدودی از حشرات، نظیر مورچه‌ها، زنبوران عسل و موریانه‌ها در جوامعی سازمان یافته زندگی می‌کنند که در آن فقط یک ماده یا به عبارتی همان ملکه تخم‌ریزی می‌کند. در یک کُلُنی، جمعیت عظیمی از حشرات کارگر زندگی می‌کنند که به طور مستقیم در تولید مثل دخالت ندارند و تنها وظیفه‌ی آن‌ها یافتن غذا و انبار کردن آن در لانه است. حشرات کارگر مقدار قابل توجهی آذوقه جمع‌آوری می‌کنند و در نتیجه ملکه می‌تواند تعداد تخم‌های فراوانی بگذارد و حاصل آن تولید هزاران نوزاد است.

## مراحل زندگی متفاوت

تفاوت‌های بین دوره‌ی نوزادی و بزرگسالی به معنی آن است که بندپایان در مقاطع مختلف زندگی می‌توانند در محیط‌های زیست مختلف زندگی کنند و شیوه‌های زندگی متفاوت داشته باشند و این مغایرت در شرایط زیستی موجب می‌شود تا نوزادان ضمن پشت سر گذاشتن مراحل رشد، بر سر یک نوع غذای مشترک با بالغ‌ها رقابت نکنند.

سنجاقک‌های نوزاد از جانوران ریزجثه‌ای که در آب شیرین زندگی می‌کنند تغذیه می‌کنند در حالی که سنجاقک‌های بالغ ضمن پرواز از حشراتِ در حال پرواز تغذیه می‌کنند. خرچنگ‌های ساحلی بالغ از اجساد و لاشه‌ی جانورانی که در ساحل پخش و پلا شده‌اند تغذیه می‌کنند. اما نوزادان این خرچنگ‌ها در حالی که همراه جریان‌های اقیانوسی در آب شناورند از پلانکتون‌ها تغذیه می‌کنند.

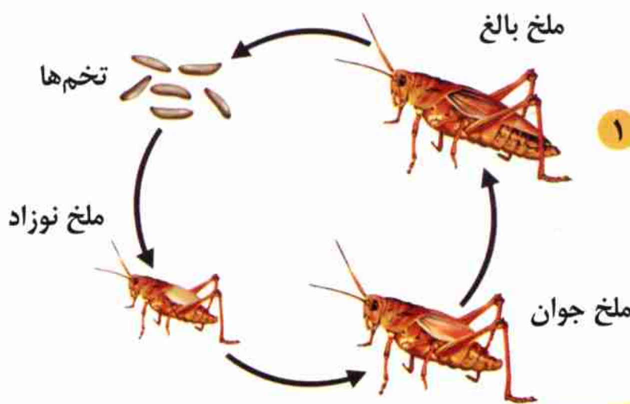
## چرخه‌ی حیات بندپایان

وقتی عنکبوت‌ها از تخم خارج می‌شوند جثه‌ای بسیار کوچک اما شکل ظاهری والدینشان را دارند. اما در مورد حشرات و سخت‌پوستان این چنین نیست و مراحل رشد در آن‌ها به یکی از دو روش اصلی زیر انجام می‌گیرد.

در حشراتی نظیر ملخ‌ها، موریانه‌ها و خانواده‌ی حشرات نیم بالان، نوزادان در لحظه‌ی تولد شبیه والدینشان هستند هر چند که هنوز بال ندارند. اما این نوزادان ضمن پشت سر گذاشتن مراحل رشد، پوست‌اندازی می‌کنند و به تدریج شکل ظاهری یک حشره‌ی بالغ را پیدا می‌کنند. (نمودار شماره۱)

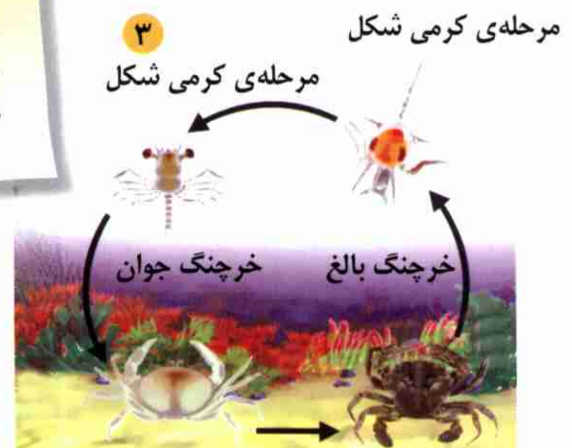
در سایر گروه‌های حشرات و در سخت‌پوستان، لاروها هیچ شباهتی به والدینشان ندارند. لاروهای پروانه‌ها و سوسک‌ها غذا می‌خورند و رفته‌رفته رشد می‌کنند و سپس پیش از بالغ شدن مرحله‌ی استراحت موقت یا دوره‌ی شفیرگی را پشت سر می‌گذارند (نمودار شماره۲).

در اکثر سخت‌پوستان لاروها دگرگونی‌های متعددی را قبل از بالغ شدن پشت سر می‌گذارند اما در آن‌ها مرحله‌ی شفیرگی وجود ندارد. (نمودار شماره۳)




گروه‌های مختلف بندپایان چرخه‌های زندگی گوناگون دارند.



# سایر بی‌مهرگان

همانند بندپایان، سایر بی‌مهرگان نیز در اشکال مختلف اجتماعی که از کرم‌های حلقوی منفرد تا تشکیلات میلیونی مرجان‌ها را دربر می‌گیرد زندگی می‌کنند. همچنین بی‌مهرگان به روش‌های مختلف تولید مثل می‌کنند.

## زندگی انفرادی یا اجتماعی

زیستگاهی یک جانور ممکن است عامل تعیین کننده‌ای در انتخاب شیوه‌ی زندگی انفرادی یا اجتماعی آن باشد. در بستر دریا، هشت‌پایان برای مخفی ماندن از دید اکثر دشمنانشان از فن استتار استفاده می‌کنند. یک گروه هشت‌پا در مقایسه با یک هشت‌پا به سختی می‌توانند خود را از دید دشمنان مخفی نگاه دارند و به همین دلیل آن‌ها معمولاً تنها زندگی می‌کنند.

در دریاهای آزاد، استفاده از شیوه‌ی استتار کارآیی چندانی ندارد و شکارگران بزرگ فراوانی وجود دارند که جانورانی نظیر ده‌پایان را شکار می‌کنند. بنابراین بیشتر انواع ده‌پایان برای مقابله با این خطرات زندگی گروهی اختیار می‌کنند. شنای گروهی موجب می‌شود شکارگران هنگام حمله به آن‌ها نتوانند یکی از آن‌ها را به عنوان طعمه انتخاب کنند و سردر گم می‌شوند.

مرجان‌های ساکن بستر دریا تنها زندگی می‌کنند یا آن‌که اجتماعی به نام کلنی را تشکیل می‌دهند. بعضی از گونه‌های مرجان‌ها، نظیر مرجان‌های چتری، زندگی انفرادی دارند. اما زندگی در میان گروه امتیازات فراوانی دارد. در آب‌های متلاطم زندگی یک مرجان به آسانی در برابر امواج خروشان به خطر می‌افتد اما یک کلنی مرجانی قدرت مقاومت به مراتب بیشتری دارد و آسیب چندانی نمی‌بینند. هم‌چنین، یک مرجان تک‌زی فقط از محدوده‌ی کوچکی از آب می‌تواند غذایش را به دست آورد، در حالی که یک کلنی مرجانی می‌تواند از محدوده‌ی وسیع‌تری غذای مورد نیازش را تهیه کند.



دسته‌ای از ده‌پایان را در آب‌های ساحل غربی آمریکای شمالی می‌بینید که برای جفت‌یابی و زاد و ولد اجتماع کرده‌اند. چیزهای سفید سوسیس شکلی را که دربستر دریا مشاهده می‌کنید کیسه‌های محتوی تخم‌ها هستند.

## بازسازی بازسازی

اسفنج‌ها توانایی خارق‌العاده‌ای در بازسازی خود دارند. حتی اگر سلول‌های پیکر یک اسفنج کاملاً از یکدیگر جدا شوند، بعضی از انواع آن‌ها می‌توانند دوباره خود را ترمیم و بازسازی کنند. سلول‌های اسفنج به صورت توده‌هایی به یکدیگر متصل می‌شوند و سرانجام همه‌ی آن‌ها رشد می‌کنند و هر کدام به یک اسفنج جدید تبدیل می‌شود.

«ابری» آبی‌رنگ از انبوه تخم‌ها و اسپرم‌هایی را می‌بینید که توسط یک اسفنج استوانه‌ای غول‌پیکر در آب رها شده است. این اسفنج‌های دریای کارائیب از قد یک انسان نیز بلندترند.

## تولید مثل در بی‌مهرگان

تقریباً همه‌ی بی‌مهرگان به روش جنسی تولید مثل می‌کنند. اما بیشتر بی‌مهرگان می‌توانند به روش‌های دیگر نیز تولید مثل کنند. اسفنج‌ها نمونه‌ی بارزی از این تنوع به شمار می‌آیند.

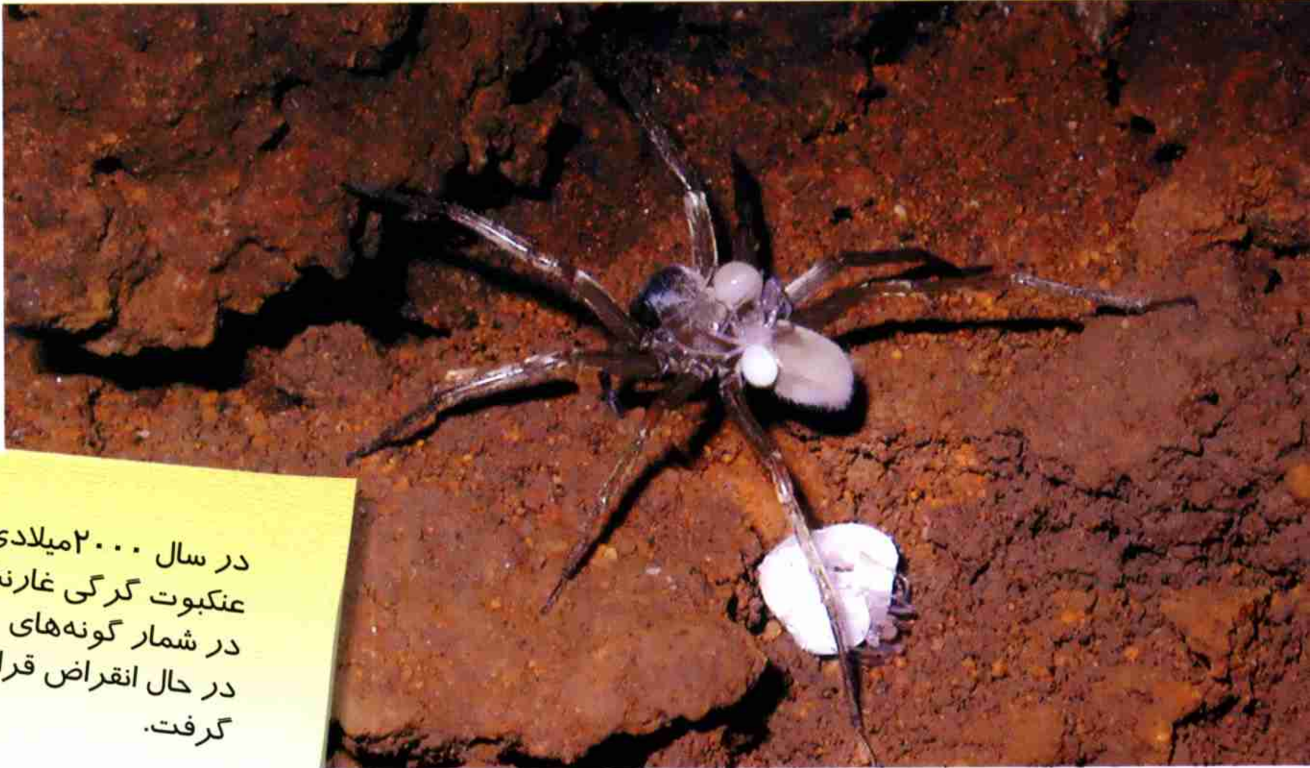
اسفنج‌ها همانند بی‌مهرگان می‌توانند به روش جنسی تولید مثل کنند. در بعضی از گونه‌ها، اسفنج‌ها شامل نوع نر و ماده‌اند. اما در بعضی دیگر هر کدام از اسفنج‌ها قابلیت تولید هم تخم و هم اسپرم را دارند. در بعضی از گونه‌های اسفنج‌ها هم تخم‌ها و هم اسپرم‌ها در آب رها و تخم‌ها به وسیله‌ی اسپرم‌ها بارور می‌شوند. این نوع لقاح باروری بیرونی نامیده می‌شود. در بعضی دیگر از گونه‌ها فقط اسپرم‌ها در آب رها می‌شوند و سپس اسفنج‌ها اسپرم‌ها را دریافت می‌کنند و تخم‌ها در درون بدنشان بارور می‌شوند. این نوع لقاح باروری داخلی نامیده می‌شود. لاروهایی که در اثر باروری تخم‌های اسفنج به وجود می‌آیند می‌توانند شنا کنند. لاروها برای مدتی کوتاه در آب شناورند و سپس خود را به سطح چیزی می‌چسبانند تا مراحل رشدشان را طی کنند و به اسفنج‌های بالغ تبدیل شوند. و بدین‌وسیله اسفنج‌ها می‌توانند تولید مثل و پراکنده شوند و کلنی‌هایی را در مناطق جدید تشکیل دهند.

اسفنج‌ها همچنین می‌توانند از طریق هماوری غیرجنسی به دو شیوه‌ی مختلف تولید مثل کنند. در روش اول که تولید مثل رویشی نامیده می‌شود اسفنج‌های جدید جوانه می‌زنند و به صورت شاخه‌ای از پیکر اسفنج والد منشعب می‌شوند. این نوع تولید مثل غیرجنسی به اسفنج‌ها این امکان را می‌دهد تا در یک مکان اجتماع و رشد کنند و در اطراف پراکنده نشوند.

بعضی از اسفنج‌ها، به ویژه آن‌هایی که در آب‌های شیرین زندگی می‌کنند، می‌توانند به روش دیگر نیز تولید مثل کنند. اگر آب بیش از اندازه سرد یا منابع غذا کمیاب شود، در اسفنج‌ها جوانه‌هایی کپسول مانند که به اصطلاح ژمول نامیده می‌شود تولید می‌شود. این ژمول‌ها قادر به ادامه‌ی حیات در شرایط سرما یا شرایط جوی خشک هستند و پس از مساعد شدن شرایط زیستی می‌توانند دوباره رشد کنند و تبدیل به اسفنج‌های جدید شوند.

# زندگی بندپایان در خطر است

بیشتر گونه‌های بندپایان فوق‌العاده موفقند. عنکبوت‌ها و حشرات چنان سازگاری از خود نشان می‌دهند که انسان آن‌ها را فنا ناپذیر تصور می‌کند. رهایی از شر حشراتی نظیر سوسک‌ها که در خانه‌های قدیمی پرسه می‌زنند تقریباً ناممکن است. در مناطق گرمسیری پشه‌های عامل بیماری مالاریا علی‌رغم تمامی اقداماتی که برای از بین بردنشان انجام گرفته است هم‌چنان به حیات خود ادامه می‌دهند. صدها گونه‌ی حشره، آفات محصولات کشاورزی به شمار می‌آیند.



در سال ۲۰۰۰ میلادی عنکبوت گرگی غارنشین در شمار گونه‌های در حال انقراض قرار گرفت.

## تک‌زیستگاهی‌ها و چند زیستگاهی‌ها

حشراتی که موفق‌ترین به شمار می‌آیند به حشرات چند زیستگاهی معروفند و می‌توانند در انواع مختلف زیستگاه‌ها زندگی کنند و عادات غذایی متنوع دارند. اما زندگی حشراتی که فقط در زیستگاه خاصی می‌توانند زندگی کنند در اثر فعالیت‌های انسان در محیط زیست در خطر نابودی است. زندگی انواع مختلف عنکبوت‌های غارنشین، نظیر عنکبوت گرگی غارنشین ساکن جزایر هاوایی، در خطر نابودی است. این نوع عنکبوت فقط درون غارها و دخمه‌هایی که در اثر فوران گدازه از آتشفشان‌ها تشکیل می‌شوند و زیستگاه محدودی را تشکیل می‌دهند یافت می‌شود. استفاده از آفت‌کش‌ها و علف‌کش‌ها به واسطه‌ی آلوده کردن منابع آب‌های درون غارها و همچنین عملیات جاده‌سازی و احداث ساختمان‌های جدید که موجب از بین رفتن این غارها می‌شوند زندگی عنکبوت‌ها را به خطر می‌اندازد.

بیشتر مردم از عنکبوت‌ها متنفرند و از ین رو نابودی نسل بعضی از گونه‌های عنکبوت‌ها چندان اهمیتی برای مردم ندارد. اما عنکبوت‌ها شکارگران اصلی حشرات به شمار می‌آیند. اگر عنکبوت‌ها نبودند چه بسا که جمعیت حشرات در جهان به اندازه‌ای افزایش پیدا می‌کرد که از کنترل انسان خارج می‌شد.

## تجارت حشرات

نسل بیشتر پروانه‌ها و سوسک‌های درشت جثه‌ی مناطق گرمسیری توسط سوداگرانی که آن‌ها را صید می‌کنند و به مجموعه‌داران کشورهای ثروتمند می‌فروشند به خطر افتاده است. اکنون جمع‌آوری و خرید و فروش گونه‌هایی نظیر پروانه‌های بال طاووسی یا سوسک‌های «ویولن‌زن» غیرقانونی اعلام شده است؛ اما خرید و فروش قاچاق آن‌ها همچنان ادامه دارد.

## خطر منقرض شدن

عنکبوت گرگی غار نشین تنها گونه‌ی بندپایانی نیست که نسل آن در خطر انقراض است. اتحادیه‌ی محیط زیست جهانی فهرستی از ۵۵۳ گونه از بندپایانی را که نسل آن‌ها در خطر نابودی است تهیه کرده است. نسل بعضی از گونه‌ها به نظر می‌رسد نابود شده است. بیشتر بندپایانی که نام آن‌ها در این فهرست آمده است پروانه‌ها یا بیدها هستند چرا که تحقیقات در مورد این نوع بندپایان بسیار کامل انجام گرفته است. حشراتی که فقط در بعضی از جزایر یافت می‌شوند و همین‌طور حشراتی که فقط در محیط زیست خاصی می‌توانند زندگی کنند از جمله‌ی حشراتی هستند که نسل آن‌ها بیش از سایر گونه‌ها در خطر از بین رفتن است.

بزرگ‌ترین عامل تهدید کننده‌ی بندپایان ـ که در مورد همه‌ی حیوانات حیات وحش هم صدق می‌کند ـ عامل ناشی از تخریب زیستگاه‌ها است. هر سال در فصل پاییز پروانه‌های امپراتور در مهاجرتی چند هزار کیلومتری زیستگاه‌هایشان در آمریکای شمالی را به مقصد جنگل‌های درختان صنوبر در مکزیک ترک می‌کنند تا ایام سرد زمستان را در این مناطق سپری کنند. در فصل تابستان پروانه‌ها در تمامی مناطق ایالات متحده و کانادا پراکنده می‌شوند اما با آغاز فصل زمستان همگی در یک زیستگاه مشترک اجتماع می‌کنند. اکنون این زیستگاه به دلیل قطع غیرقانونی درختان، که تقریباً نیمی از جنگل‌های صنوبر مکزیک را نابود کرده در خطر نابودی قرار گرفته است. بیشتر درختان قدیمی این جنگل‌ها که پناهگاه و مأمن مورد علاقه‌ی پروانه‌های امپراتور است قطع شده‌اند و آن بخش از جنگل که درختان آن‌ها پراکنده و کم‌پشت هستند پناهگاه مطمئن و مناسبی برای پروانه‌های امپراتور فراهم نمی‌آورند.



پروانه‌ی بال آبی‌رنگ ریز جثه‌ی موسوم به «کارنر» یکی از گونه‌های بومی ناحیه‌ی «دریاچه‌های بزرگ» ایالات متحده است که ادامه‌ی تخریب زیستگاه این پروانه، نسل آن را در خطر نابودی قرار داده است.

# بی‌مهرگان در حال انقراض

یافته‌های دانشمندان درباره‌ی اکثر بی‌مهرگان در مقایسه با یافته‌هایشان درباره‌ی مهره‌داران و حشرات بسیار اندک است. اما حتی در میان بی‌مهرگان، دانشمندان متوجه بعضی از گونه‌ها شده‌اند که نسل آن‌ها در خطر نابودی است.

رود می‌سی‌سی‌پی احتمالاً بیشترین گونه‌های مختلف نرم‌تنان دوکفه‌ای را در مقایسه با سایر رودخانه‌ها در خود جای داده است. اما در حال حاضر نسل بیشتر نرم‌تنان به دلیل آلودگی آب‌ها در خطر نابودی قرار دارد.



## نرم‌تنان

بیشتر نرم‌تنان دوکفه‌ای غذا را پالایش می‌کنند، یعنی ذرات مواد غذایی را به وسیله‌ی آبشش‌هایشان از آب جدا می‌کنند و می‌خورند. در اثر چنین شیوه‌ی تغذیه حجم زیادی از آب از آبشش‌های آن‌ها عبور می‌کند و این به معنی آن است که هرگونه مواد آلاینده‌ای که در آب وجود داشته باشد زندگی دوکفه‌ای‌ها را تحت تأثیر قرار می‌دهد.

افزون بر سیصد نوع صدف دوکفه‌ای در آب‌های شیرین آمریکای شمالی زندگی می‌کنند. اکنون نسل حدود چهل درصد از این گونه‌ها در خطر نابودی است و نسل معدودی از آن‌ها قبلاً منقرض شده است. آلودگی فقط یکی از عوامل به خطر افتادن زندگی نرم‌تنان دوکفه‌ای است. صید بی‌رویه، سد سازی بر روی رودخانه‌ها، لایروبی رودخانه‌ها و بریدن گیاهان کرانه‌های رودخانه‌ها از دیگر عوامل مؤثر در به خطر افتادن زندگی آن‌ها بوده است.

گروه دیگر نرم‌تنانی که حیاتشان در خطر نابودی است گونه‌ی حلزون‌هایی است که فقط در بعضی از جزایر یافت می‌شوند. تخریب زیستگاه دلیل اصلی کاهش جمعیت روزافزون این حلزون‌هاست. اکنون محدوده‌ی زیستگاه گونه‌ی حلزون ساکن جزیره‌ی کرس چنان کاهش یافته است که فقط محدوده‌ای به وسعت هفت هکتار از زیستگاه این حلزون از شرایط زیستی مناسب برخوردار است.

## آبسنگ‌های مرجانی

آبسنگ‌های مرجانی را «جنگل‌های بارانی» دریا می‌نامند و زیستگاه بیش از بیست و پنج درصد تمامی گونه‌های جانورانی را که در اقیانوس زندگی می‌کنند تشکیل می‌دهند. در سال‌های اخیر دانشمندان متوجه تخریب‌های شدید در آبسنگ‌های مرجانی شده‌اند. تقریباً بیست درصد آبسنگ‌های مرجانی جهان تخریب شده و پنجاه درصد آن‌ها نیز آسیب دیده‌اند اما قابل احیا هستند.

پدیده‌ی گرمایش زمین مهم‌ترین عامل تخریب آبسنگ‌های مرجانی است. افزایش دمای کره‌ی زمین سبب افزایش دمای آب دریاها شده است. مرجان‌ها فقط در محدوده‌ی دمای معینی از آب دریا قادر به ادامه‌ی حیات هستند و در بعضی از مناطق دریا دمای آب بیش از آن مقداری است که مرجان‌ها بتوانند زندگی کنند. صید بی‌رویه (به ویژه استفاده از ماده‌ی منفجره‌ی دینامیت برای صید ماهی‌ها) سوغاتی‌هایی که جهانگردان به عنوان یادگاری همراه خود می‌برند و صدمات ناشی از لنگراندازی قایق‌ها از دیگر عوامل آسیب دیدن و تخریب آبسنگ‌های مرجانی به شمار می‌آیند.

## زندگی تک زیستگاهی‌ها در خطر است

بیشتر موجودات زنده‌ی سراسر جهان، همانند مرجان‌ها فقط برای زیستن در زیستگاه خاصی سازگاری پیدا کرده‌اند. اگر شرایط زیستی تغییر نکند در آن صورت ساکنان این زیستگاه در شرایط بسیار مطلوبی زندگی خواهند کرد. اما اگر تغییراتی در شرایط زیستی این زیستگاه روی دهد جاندارانی که فقط با شرایط زیستی سابق سازگاری داشتند نمی‌توانند به سرعت خود را با شرایط جدید سازگار کنند و در نتیجه می‌میرند. تخریب و آسیب دیدن آبسنگ‌های مرجانی نشان می‌دهد که زندگی جاندارانی که فقط با شرایط زیست محیطی خاصی سازگاری دارند در اثر تغییرات سریع در محیط زیستشان به خطر می‌افتد.



وقتی آبسنگ‌های مرجانی آسیب می‌بینند رنگ می‌بازند و به رنگ سفید در می‌آیند. البته اگر شرایط زیستی سابق دوباره احیا شود، مرجان‌ها می‌توانند برای مدتی کوتاه با این تغییرات زیست محیطی کنار بیایند و به زندگی ادامه دهند. اما بیشتر وقت‌ها مرجان‌ها نمی‌توانند با شرایط جدید سازگار شوند و می‌میرند.

# اطلاعات تکمیلی

## طبقه‌بندی عنکبوت‌ها

حدود ۳۸۰۰۰گونه عنکبوت شناسایی شده‌اند. دانشمندان آن‌ها را با توجه به میزان خویشاوندی و شباهت خصوصیات ظاهریشان در گروه‌های زیر طبقه‌بندی کرده‌اند. این گروه‌ها خانواده نامیده می‌شوند.

| خانواده | گونه | خصوصیات |
|---|---|---|
| عنکبوت‌های تله‌گذار غول‌پیکر | ۸۳ | «فسیل‌های زنده» به شمار می‌آیند و درون حفره‌هایی در زیر زمین زندگی می‌کنند و با تار ابریشم برای ورودی پناهگاهشان دریچه‌ای درست می‌کنند که باز و بسته می‌شود. |
| عنکبوت‌های تار قیفی | ۸۲ | شبکه‌ی تار این عنکبوت به صورت کلاف در هم تنیده‌ای در سطح دهانه‌ی حفره گسترده است و حالت قیف شکل دارد. |
| عنکبوت‌های تله‌گذار | ۱۱۴ | درون حفره‌هایی در زیر زمین زندگی می‌کنند و ورودی پناهگاهشان را با تار ابریشم می‌پوشانند که به صورت یک دریچه‌ی لولادار است و باز و بسته می‌شود. |
| رتیل‌ها | ۸۶۰ | عنکبوت‌های پرنده‌خوار یا موسوم به رتیل، جثه‌ای درشت و پشمالو دارند و در آمریکای جنوبی زندگی می‌کنند. رتیل‌ها تار نمی‌تنند اما شکارچیانی بسیار فرز و چالاک هستند. |
| عنبکوت‌های خرخاکی‌خوار | ۴۸۰ | شکارچیانی فعال که شب‌ها درون محفظه‌ای که با تار ابریشم می‌تنند استراحت می‌کنند. |
| عنکبوت‌های تف‌انداز | ۱۵۷ | عنکبوت تف‌انداز برای شکار طعمه، تار چسبناکش را به سمت قربانی تف و آن را زمین گیر می‌کند و به دام می‌اندازد. |
| عنکبوت‌های بابالنگ‌دراز | ۷۷۹ | عنکبوت‌هایی با جثه‌ی کوچک و پاهای نازک و بلند که در سرداب‌ها و ساختمان‌های فرسوده و قدیمی زندگی می‌کنند و شبکه‌ی تارهای نامرتب و در هم و برهم می‌تنند. |
| عنکبوت‌های تار کروی | ۲۴۴ | نیش زهرآگین ندارند اما شبکه‌ی تارهای افقی می‌تنند. |
| عنکبوت‌های توانداز | ۵۶ | این نوع عنکبوت‌ها خاص مناطق گرمسیری‌اند و شبکه‌ی تارهای کوچکی می‌تنند که آن را مانند یک تور ماهیگیری به سمت طعمه پرتاب می‌کنند. |
| عنکبوت‌های تار تنند‌ه‌ی آرواره بلند | ۹۸۳ | شبکه‌ی تارهای کروی شکل می‌تنند و شامل گونه‌های بسیار بزرگ می‌شوند که عنکبوت طلایی از جمله‌ی آن‌ها است. |
| عنکبوت‌هایی که تار هندسی می‌تنند | ۲۸۱۷ | عنکبوت‌های باغچه و سایر گونه‌هایی که شبکه‌ی تار هندسی می‌تنند جزو این گروه به شمار می‌آیند. |
| کارتنک | ۲۱۹۹ | عنکبوت‌های ریزجثه‌ای که اغلب در کنج ساختمان‌ها و خانه‌های قدیمی یافت می‌شوند. |
| عنکبوت‌های کوتوله و تار مسطح | ۴۲۱۴ | عنکبوت‌های کوچکی نظیر عنکبوت خوش‌اقبال که تارهای مسطح می‌تنند. |
| عنکبوت‌های تار توری | ۵۵۱ | عنکبوت‌های پشمالو و نیرومندی که تارهای توری مسطح می‌تنند. |
| عنکبوت‌های تار قیفی | ۴۸۹ | عنکبوت‌هایی که درون حفره‌هایی در زیر زمین زندگی می‌کنند و تارهای قیف شکل می‌تنند. |
| عنکبوت‌های گرگی | ۲۲۶۱ | گروه عنکبوت‌های شکارگری که قدرت بینایی بسیار بالایی دارند و در اکثر نقاط جهان یافت می‌شوند. |
| عنکبوت‌های سرگردان | ۴۳۶ | عنکبوت‌های خاص مناطق گرمسیری که از راه کمین کردن طعمه را شکار می‌کنند. |
| عنکبوت‌های خرچنگ‌نما | ۲۰۲۳ | عنکبوت‌های کمین کننده که درون گلبرگ‌های گل‌هایی که هم‌رنگ خودشان است استتار می‌کنند. |
| عنکبوت‌های جهنده | ۴۸۸۹ | عنکبوت‌های شکارچی بسیار فرز و چابک که قدرت بینایی بسیار قوی دارند و از طریق جست زدن طعمه‌شان را شکار می‌کنند. |

## ترین‌های دنیای حشرات

| | | |
|---|---|---|
| **بزرگ‌ترین حشره** | سوسک پهلوان | طول بدن ۱۶/۷سانتی‌متر، پنج نوع سوسک از چنین اندازه‌ای برخوردارند از جمله سوسک جالوت آفریقایی. |
| **درازترین حشره** | ترکه‌های راه رونده | طول بدن ۵۵/۵سانتی‌متر |
| **پهن‌بال‌ترین حشره** | بید اطلس | پهنای دوسر بال ۲۸سانتی‌متر |
| **سریع‌ترین پروازگر** | ملخ صحرایی | ۳۳کیلومتر در ساعت، سرعت بید سیاه گیاهخوار به ۱۱۳کیلومتر در ساعت می‌رسد اما بخش اعظم این سرعت با استفاده از نیروی وزش باد حاصل می‌شود. |
| **سریع‌ترین بال زدن** | پشه‌های ریز گزنده‌ی باتلاقی | ۱۰۴۶بار دردقیقه بال می‌زند. |
| **سریع‌ترین دونده** | سوسک پردار گوشتخوار استرالیایی | ۹کیلومتر در ساعت |
| **طولانی‌ترین مهاجرت** | پروانه‌ی امپراتور | هر سال در فصل پاییز پروانه‌های امپراتور برای مهاجرت از آمریکای شمالی به مقصد کشور مکزیک مسافتی ۴۰۰۰کیلومتری را طی می‌کنند و دوباره در فصل بهار برای تولید مثل به زادگاهشان باز می‌گردند. |
| **طولانی‌ترین دوره‌ی رشد برای بالغ شدن** | مورچه‌ی سیاه ملکه | ۲۸سال و نه ماه (در اسارت) |
| **پر سر و صدا ترین** | جیرجیرک آفریقایی | بلندی صدای این جیرجیرک ۱۰۶ دسی‌بل است که معادل بلندی صدای موتور یک موتور سیکلت است. |



# قورباغه‌ها

## و دوزیستان دیگر

# مقدمه‌ای در باره‌ی سازگاری

قورباغه‌های سمی را باید جواهرات رنگین جنگل‌های بارانی آمازون نامید. بیشتر قورباغه‌ها برای دور ماندن از چشم حیوانات شکارگر روزها را در مکانی امن مخفی می‌شوند و شب‌ها فعالیت خود را آغاز می‌کنند. اما قورباغه‌های سمی روزها هم فعالند. رنگ درخشان پوست بدن قورباغه‌های سمی آن‌ها را هدف بسیار آسانی برای حیوانات مهاجم می‌سازد اما معدود شکارگرانی جرأت شکار کردن و خوردن آن‌ها را دارند. سطح پوست سمی‌ترین گونه‌ی قورباغه‌های سمی، آغشته به سم بسیار مرگباری است که می‌تواند ده انسان یا بیست هزار موش را از پا درآورد.

## در آب و خشکی

قورباغه‌های سمی جزو دوزیستان هستند- حیواناتی که بخشی از زندگی خود را در آب و بخش دیگر آن را در خشکی می‌گذرانند. پوست دوزیستان نازک است و به سرعت رطوبتش را از دست می‌دهد و از این رو آن‌ها باید در شرایط محیطی مرطوب زندگی کنند تا از خشک شدن سطح پوست‌شان جلوگیری کنند. دوزیستان خونسردند، یعنی دمای بدن آن‌ها تابع دمای محیط است و مانند پرندگان و پستانداران نمی‌توانند دمای بدن خود را ثابت نگاه دارند. اما دوزیستان توانسته‌اند خود را با انواع شرایط زیست محیطی سازگار کنند و تقریباً در تمام نقاط مختلف دنیا، از صحراهای داغ و سوزان تا سردترین نواحی جهان مانند اسکاندیناوی و کانادا، یافت می‌شوند.



این قورباغه‌ی سمی طلایی رنگ احتمالاً سمی‌ترین قورباغه‌ی سمی است.

## گروه موفق

دوزیستان گروه حیوانات موفق در میان مهره‌داران به شمار می‌آیند، اما به راستی چه چیز موجب موفقیت یک جانور می‌شود؟ یکی از نشانه‌های موفقیت دوزیستان آن است که از قدمت حیات آن‌ها بر روی کره‌ی زمین مدت زمان طولانی می‌گذرد. قدمت قدیمی‌ترین سنگواره‌ی قورباغه‌ها به ۲۳۰میلیون سال قبل تعلق دارد اما به نظر می‌رسد آغاز حیات دوزیستان در کره‌ی زمین خیلی پیش از این زمان بوده است. نخستین اجداد دوزیستان حیواناتی به نام چهارپایان بودند که در حدود ۳۷۵میلیون سال پیش می‌زیستند. چهارپایان نخستین مهره‌دارانی بودند که از اقیانوس به خشکی نقل مکان کردند.

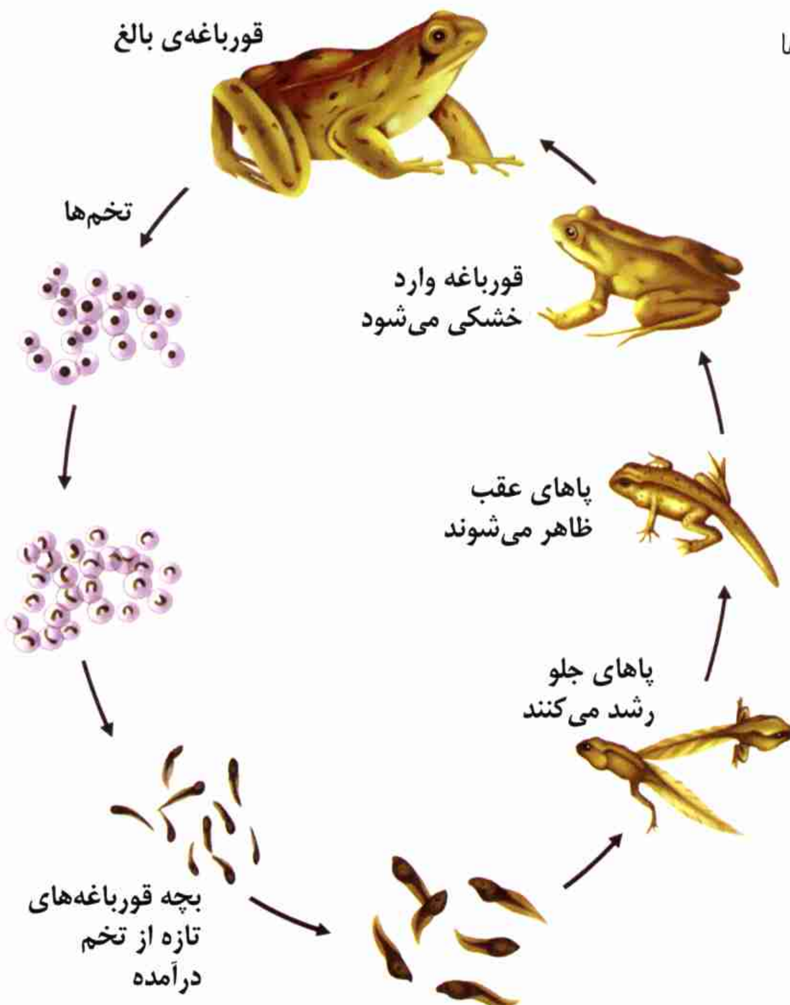
یکی دیگر از شاخص‌های موفقیت گروه جانوران تعداد گونه‌های موجود در آن گروه است. تعداد گونه‌های دوزیستان به مراتب بیشتر از گونه‌های پستانداران است ـ ۵۳۹۹گونه دوزیستان در مقایسه با ۴۶۸۰گونه پستاندار. بنابراین با این شاخص، دوزیستان گروه جانوران بسیار موفق به شمار می‌آیند.

## دوزیست یعنی چه؟

قورباغه‌ها، وزغ‌ها، سمندرها و سوسمارهای آبی همگی جزو دوزیستانند. کلمه‌ی دوزیست به جانوری گفته می‌شود که می‌تواند هم در خشکی و هم در آب زندگی کند و اکثر دوزیستان بخشی از عمرشان را در آب و بخش دیگر آن را در خشکی سپری می‌کنند. دوزیستان پوست صاف و بدون فلس و مرطوب دارند و دوره‌ی نوزادی را به صورت لارو در آب آغاز می‌کنند و سپس طی یک دوره‌ی دگردیسی، مراحل رشدشان را سپری می‌کنند و بالغ می‌شوند. دوزیستان تخم‌هایی بدون پوسته می‌گذارند که به صورت رشته‌های متراکم درون توده‌ای ژله مانند محصورند و محافظت می‌شوند.

## روش‌های مختلف سازگاری

۳۷۵میلیون سال پیش که نخستین دوزیستان از محیط اقیانوس قدم در خشکی گذاشتند تعداد گونه‌های آن‌ها بسیار محدود بود. اما با گسترش و پراکندگی جمعیت دوزیستان در مناطق جدید و با شروع شیوه‌های زندگی متفاوت، آن‌ها برای ادامه‌ی حیات باید خود را با شرایط زیست محیطی جدید سازگار می‌کردند. انواع سازگاری‌ها منجر به پیدایش و تکامل گونه‌های مختلف دوزیستان شد. اکنون پس از گذشت میلیون‌ها سال، هزاران گونه‌ی مختلف دوزیستان در طول زمان تکامل پیدا کرده‌اند.

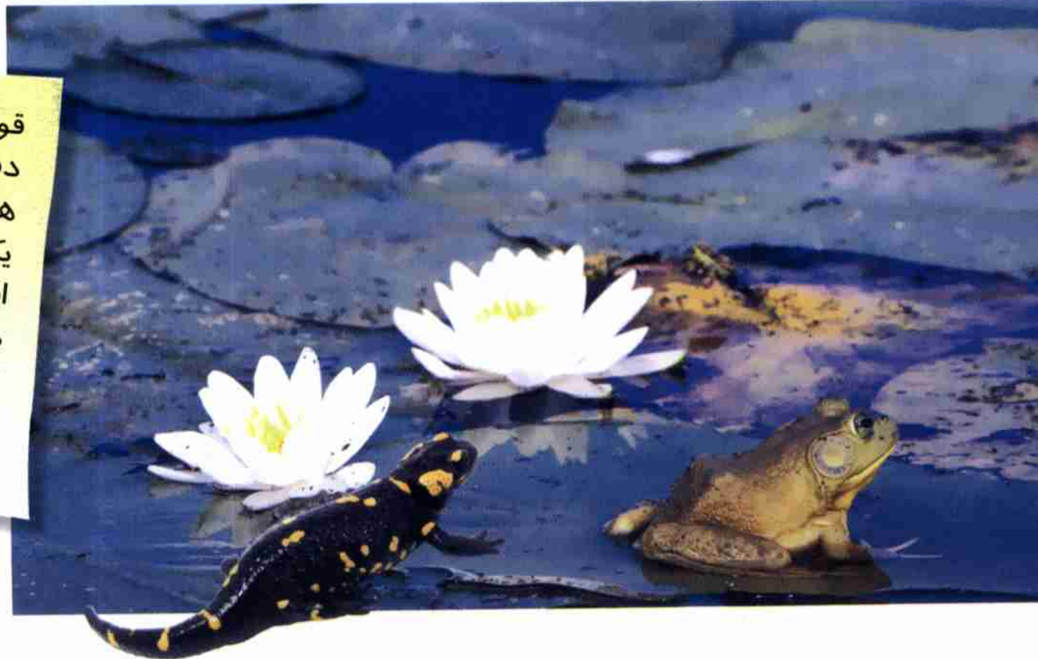



قورباغه‌ها زندگی را به صورت تخم آغاز می‌کنند و پس از بیرون آمدن از تخم بچه وزغ نامیده می‌شوند و تمام دوره‌ی نوزادی را در آب به سر می‌برند و به وسیله‌ی آبشش تنفس می‌کنند. رفته‌رفته پاها رشد می‌کنند و آبشش‌ها ناپدید می‌شوند و قورباغه دارای شش می‌شود.

# سازگاری چگونه عمل می‌کند

دوزیستان چگونه توانسته‌اند برای زیستن در محیط‌های مختلف سازگاری پیدا کنند؟ تکامل فرایندی است که طی آن حیات بر روی کره‌ی زمین دگرگون شده و تکامل پیدا کرده است. حیات برای نخستین بار در کره‌ی زمین حدود ۳/۵میلیارد سال پیش آغاز شد. از آن زمان به بعد، جانداران از شکل ساده و ابتدایی، که به صورت تک سلولی بودند، تکامل پیدا کردند و اکنون تعداد گونه‌های مختلف جانداران کره‌ی زمین به بیش از ده میلیون می‌رسد.

قورباغه‌ها و سمندرهایی که در این برکه زندگی می‌کنند هرگز در رقابت مستقیم با یکدیگر نیستند چرا که آن‌ها از غذاهای متفاوتی تغذیه می‌کنند و به همین دلیل است که هر دو گونه می‌توانند کنار هم و در یک زیستگاه مشترک زندگی کنند.



## دگرگونی‌های مفید

سازگاری در فرایند تکامل نقش کلیدی ایفا می‌کند. سازگاری به معنی روشی است که طی آن یک موجود زنده دستخوش دگرگونی می‌شود تا بتواند خود را با شرایط زیست محیطی جدید تطبیق دهد و با آن سازگار شود. مثلاً پاهای پرده‌دار یک قورباغه‌ی برکه نوعی سازگاری است که به آن امکان شنا کردن می‌دهد، در حالی که پوست زهرآگین یک قورباغه‌ی سمی نوعی سازگاری برای دور نگاه داشتن حیوانات مهاجم است و در نتیجه این قورباغه می‌تواند بدون احساس خطر از سوی حیوانات شکارگر هنگام روز هم دنبال غذا بگردد.

دوزیستان نوع سازگاریشان را خود انتخاب نمی‌کنند بلکه سازگاری آن‌ها حاصل تنوع گونه‌ها و انتخاب طبیعی است.

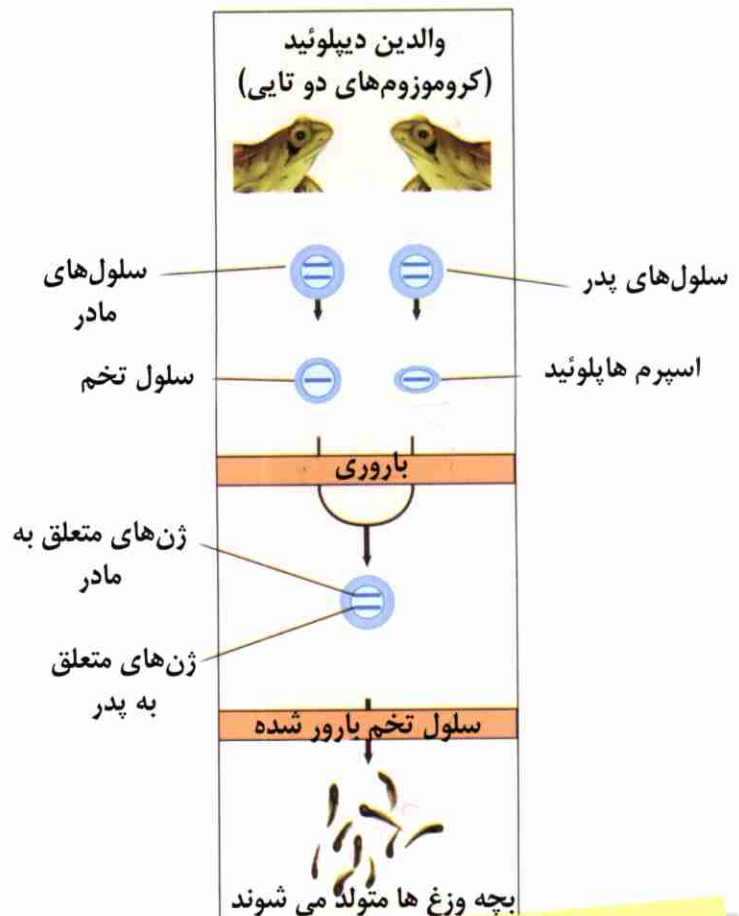
## تنوع گونه‌ها

ویژگی‌های همه‌ی اعضای یک گونه دقیقاً مثل هم نیست. برای بهتر فهمیدن این موضوع نگاهی به دانش‌آموزان کلاستان بیندازید. بعضی از آن‌ها بلندقدتر از بقیه‌اند. بعضی موهای تیره و بعضی دیگر موهای روشن دارند. بعضی از آن‌ها بسیار باهوش هستند و بعضی‌ها نیز در رشته‌های مختلف ورزشی موفقند. این تفاوت‌ها در بین افراد یک گونه را تنوع یا جوراجوری می‌گویند.

## همه چیز به ژن‌ها مربوط می‌شود

همه‌ی جانوران ویژگی‌هایشان را از طریق ژن‌ها (ماده‌ی وراثتی) به نسل بعد منتقل می‌کنند. ماده‌ی ژنتیکی یک موجود زنده همه‌ی دستورالعمل‌های حیاتی لازم برای بقای آن را داراست.

اکثر حیوانات و گیاهان از طریق روش جنسی تولید مثل می‌کنند. نرها و ماده‌ها سلول‌های ویژه‌ای به نام گامت (سلول‌های جنسی) تولید می‌کنند که فقط نیمی از ماده‌ی وراثتی را دارند و از این رو هر کدام از والدین فقط نیمی از اطلاعات موجود در ماده‌ی وراثتی را به نسل بعد منتقل می‌کنند




در این دیاگرام فرایند تولید مثل در یک جانور دوزیست نشان داده شده است. هر کدام از والدین سلول‌های جنسی (سلول‌های تخم و اسپرم) تولید می‌کنند که هر کدام نیمی از ماده‌ی وراثتی را دارد. زمانی که سلول‌های جنسی نر و ماده با یکدیگر در هم می‌آمیزند سلول جدیدی به نام سلول تخم تشکیل می‌شود که حامل مجموعه‌ی کاملی از ژن‌ها یا همان ماده‌ی وراثتی است.

### انتخاب طبیعی

تفاوت بین اعضای یک گونه همان عاملی است که شرایط برای تغییر و سازگاری گونه‌ها را امکان‌پذیر می‌سازد. نیروی محرکه‌ای که سازگاری با محیط را فراهم می‌کند انتخاب طبیعی نامیده می‌شود.

در هر نوع محیط زیست فضای زیستی و راه‌های محدودی برای به دست آوردن غذا توسط جانوران آن محیط وجود دارد. گونه‌های مختلف برای تهیه‌ی غذا و فضای زندگی و جفت‌یابی با یکدیگر رقابت می‌کنند. جانورانی که بیشترین سازگاری را در به دست آوردن غذا و فضا برای زیستن دارند می‌توانند رشد کنند و به حیات ادامه دهند و تولید مثل کنند. آن‌ها این ویژگی‌ها و خصوصیات بارز را به نسل بعد منتقل می‌کنند.

اگر حیوانات به محیط زیست جدیدی نقل مکان کنند، یا چنانچه تغییراتی در محیط زیست آن‌ها به وجود آید، آن وقت انتخاب طبیعی به آن‌ها کمک می‌کند تا سازگاری پیدا کنند. مثلاً وقتی قورباغه‌ها زندگی در جنگل‌ها را شروع کردند، انگشتان پای بالشتک‌دار تکامل یافت.

# اطلاعات بیشتر پیرامون دوزیستان

دوزیستان امروزی به سه گروه بزرگ تقسیم می‌شوند. پر جمیعت‌ترین گروه قورباغه‌ها و وزغ‌ها هستند که بالغ بر ۴۷۵۰گونه‌اند و بیش از ۸۵درصد کل گونه‌های دوزیستان را تشکیل می‌دهند. سایر گروه‌ها عبارتنداز سمندرها و دوزیستان موسوم به کرم‌های نقب‌زن یا کرم‌مارها که اطلاعات چندان زیادی درباره‌ی آن‌ها در دست نیست.

## تقاوت قورباغه و وزغ

قورباغه‌های ساکن اروپا و آمریکای شمالی پوست صاف دارند و پیرامون بر که‌های آب یا بالای درختان زندگی می کنند ودارای دندان هستند. اما وزغ‌ها جثه‌ای سنگین و درشت دارند و سطح پوست آن‌ها زگیل‌دار است و دندان ندارند. اما وزغ‌های آفریقایی پاهای چنگال‌دار و سطح پوست صاف دارند و در آب زندگی می کنند و بیشتر «وزغ‌های» خپل و زگیل‌دار نیز قورباغه نامیده می‌شوند. در حقیقت تفاوت چندان روشن و مشخصی بین قورباغه‌ها و وزغ‌ها وجودندارد. بنابراین واژه‌های «قورباغه» و «وزغ» دو اسم متفاوتند که در مورد یک نوع حیوان به کار برده می‌شوند.

### قورباغه‌ها و وزغ‌ها

شکل ظاهری ساختمان بدن در انواع گونه‌های قورباغه‌ها و وزغ‌ها شبیه هم است. همه‌ی قورباغه‌ها و وزغ‌ها بدن خپل و کوتاه و ستون فقرات سخت و مقاوم دارند و فاقد دم هستند. پاهای عقب در آن‌ها بلند و بسیار نیرومند است که برای جهیدن کاملاً سازگار است. قورباغه‌ها و وزغ‌ها برای یافتن غذا متکی به چشم‌های بزرگشان هستند. تقریباً همه‌ی قورباغه‌ها جزو شکارگرانند.

قورباغه‌ها به وسیله‌ی شش تنفس می‌کنند و ساختمان شش در آن‌ها بسیار ساده است. یک قورباغه به وسیله‌ی شش‌هایش نمی‌تواند اکسیژن کافی به دست آورد و در عوض بخش اعظم اکسیژن مورد نیازش را از راه پوست ظریفش جذب می‌کند (به صفحات ۱۰و۱۱ مراجعه کنید). جذب اکسیژن از راه پوست هم در آب و هم در خشکی انجام می‌شود، اما پوست قورباغه برای این کار باید همیشه مرطوب باشد.

### سمندرهای آبی و بزمجه‌ها

سمندرها و سمندرهای آبی حدود ده درصد گونه‌های دوزیستان را تشکیل می‌دهند و تقریباً شامل ۴۷۰گونه‌اند. این گروه از دوزیستان بیشتر شبیه به مارمولک‌ها هستند تا قورباغه‌ها و بدنی دراز و انعطاف‌پذیر و دم بلند دارند. اما سمندرها، همانند قورباغه‌ها و بر خلاف مارمولک‌ها، از راه پوست تنفس می‌کنند. هم‌چنین آن‌ها تخم‌هایی می‌گذارند که پوسته ندارند و درون توده‌ای ژله مانند محصورند، در حالی که تخم‌های مارمولک‌ها پوسته‌دار است.

بعضی از گونه‌های سمندرها تمام عمر خود را در خشکی می‌گذرانند، در حالی که بعضی دیگر آبزی هستند و بعضی از آن‌ها نیز بخشی از زندگی خود را در خشکی و بخش دیگر آن را در آب سپری می‌کنند. بیشتر گونه‌های سمندرهایی که در آب زندگی می‌کنند آبشش‌هایی شبیه آبشش‌های ماهی دارند.

## کرم‌های نقب‌زن (کرم‌مارها)

کرم‌مارها گروه کوچکی از دوزیستان را تشکیل می‌دهند که ساختمان بدنی کرم مانند دارند و تا به امروز ۱۷۶گونه از آن‌ها شناسایی شده است. بدن آن‌ها همانند بدن کرم‌ها چند قسمتی است اما ستون مهره‌های پشتی و بقیه‌ی بخش‌های بدن آن‌ها شبیه دوزیستان است. کرم‌مارها حیواناتی حفار هستند و درون خاک یا در بستر دریاچه‌ها و رودخانه‌ها زندگی می‌کنند و عمدتاً از سوسک‌ها، کرم‌ها، موریانه‌ها و یا سایر جانوران خاک‌زی تغذیه می‌کنند.

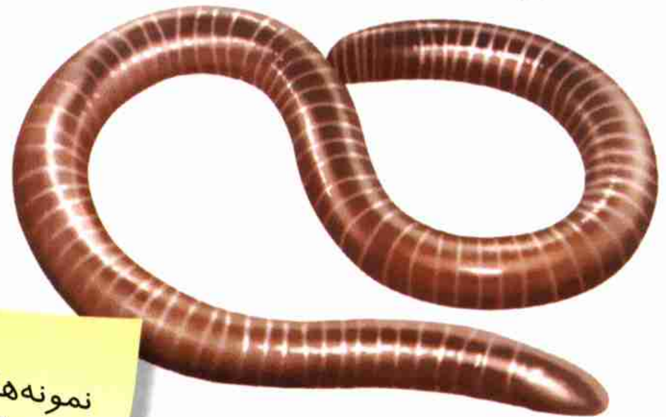
## دگردیسی

اکثر دوزیستان پس از بالغ شدن هیچ شباهتی به دوره‌ی نوزادیشان ندارند. قورباغه‌ها و وزغ‌ها در لحظه‌ی تولد به شکل لارو هستند و در این مرحله بچه وزغ نامیده می‌شوند و برای تنفس در آب دارای آبشش هستند و دم دراز برای شنا کردن دارند. بچه وزغ‌ها عمدتاً از گیاهان آبزی تغذیه می‌کنند و طی مراحل رشد رفته‌رفته پاهایشان رشد می‌کند و آبشش‌هایشان را از دست می‌دهند و دم‌هایشان تحلیل می‌رود. این دگرگونی‌ها در فرایند رشد را دگردیسی می‌گویند.

مراحل رشد متفاوت در قورباغه‌ها و وزغ‌ها به آن‌ها امکان زیستن در زیستگاه‌های متفاوت را می‌دهد و می‌توانند در مرحله‌ی نوزادی به طرق مختلف تغذیه کنند، به همین دلیل لاروها برای یافتن غذا و فضا با بالغ‌ها رقابت نمی‌کنند.

سمندرها و سمندرهای آبی در دوره‌ی نوزادی شبیه والدین خود هستند، فقط با این تفاوت که جثه‌ی کوچک دارند.

کرم نقب‌زن



وزغ خپل



نمونه‌هایی از گونه‌های مختلف گروه‌های دوزیستان

قورباغه‌ی درختی



سمندر آبی



# پوست دوزیستان

همه‌ی حیوانات انرژی مورد نیازشان را از مواد غذایی که می‌خورند به دست می‌آورند. غذا ضمن سوخت و ساز در بدن به مواد ساده‌تر و معمولاً دی‌اکسیدکربن و آب تجزیه می‌شود. اکسیژن بخش اصلی فرایند تجزیه‌ی غذا را تشکیل می‌دهد و از این رو حیوانات نیاز حیاتی به اکسیژن دارند و به وسیله‌ی آن انرژی مورد نیاز برای رشد و زنده ماندن را به دست می‌آورند.

سمندرهای بدون شش نظیر این سمندر آبی رنگ شش ندارند و اکسیژن مورد نیازشان را از راه پوست و پوشش مخاطی دهانشان جذب می‌کنند. با این وصف این سمندرها از موفق‌ترین گروه سمندرها به شمار می‌آیند.



## شش‌ها و پوست

اکسیژن در آب حل می‌شود و در حدود بیست و یک درصد حجم هوا را تشکیل می‌دهد. ماهی‌ها به وسیله‌ی آبشش‌هایشان اکسیژن مورد نیاز خود را از آب جذب می‌کنند، در حالی که اکثر مهره‌داران خشکی به وسیله‌ی شش‌هایشان اکسیژن را از هوا جذب می‌کنند. دوزیستان، مانند سایر حیوانات خشکی‌زی دارای شش هستند اما از طریق سطح پوستشان نیز می‌توانند اکسیژن جذب کنند.

پوست یک دوزیست برای آن‌که نقش یک شش اضافی را ایفا کند باید نازک و همیشه مرطوب باشد. این پوست نازک از یک طرف اکسیژن را جذب و از طرف دیگر بخار آب را دفع می‌کند و این به معنی آن است که وقتی یک حیوان دوزیست در خشکی است به طور مداوم آب از سطح پوستش به صورت بخار آب وارد هوا می‌شود.

## محیط زیست‌های متفاوت

از آنجایی‌که دوزیستان نیاز به حفظ رطوبت سطح پوستشان دارند و همین‌طور، از آنجایی که جانورانی خونسردند، در نتیجه اکثر گونه‌های دوزیستان در مناطق گرم و مرطوب نظیر جنگل‌های بارانی زندگی می‌کنند. جمعیت قورباغه‌ها در جنگل‌های بارانی بسیار زیاد است و نود گونه از آن‌ها فقط در یک محدوده‌ی جنگل بارانی در کشور اکوادور زندگی می‌کنند ـ تقریباً به تعداد تمام گونه‌های ساکن در تمامی آمریکای شمالی.



تصویر یک قورباغه‌ی «آب نگه‌دار» ساکن صحراهای خشک و گرم جنوب استرالیا را درون یک پیله‌ی ضد آب که پیرامون بدنش را محصور کرده است مشاهده می‌کنید. این قورباغه بیشتر عمرش را درون گودالی در زیرزمین سپری می‌کند و فقط هنگامی که فصل بارانی شروع می‌شود برای جفت‌یابی و تولید مثل از مخفیگاهش بیرون می‌آید.

در بیشتر مناطقی که آب و هوای گرمسیری دارند یک فصل بارانی و یک فصل خشک وجود دارد. در فصل خشک و در ایامی که شرایط آب و هوایی بسیار خشک است بعضی از دوزیستان در زیرزمین به خواب طولانی می‌روند و فقط در فصل بارانی فعالیت خود را از سر می‌گیرند. این دوره‌ی استراحت تابستان‌خوابی نامیده می‌شود و شبیه همان دوره‌ی زمستان‌خوابی است. قورباغه‌های استرالیایی موسوم به آب نگه‌دار برای از دست ندادن آب بدنشان گودالی در سطح زمین حفر می‌کنند و سپس بدن خود را با ماده‌ای مخاطی می‌پوشانند. این ماده‌ی مخاطی پس از سخت شدن به صورت «صدف» درمی‌آید و از هدر رفتن آب بدن قورباغه جلوگیری می‌کند.

بیشتر دوزیستان قسمت‌های ویژه‌ای در سطح پوستشان دارند که به خوبی می‌تواند آب را از خاک مرطوب جذب کند. این ذخیره‌ی آب جایگزین آبی می‌شود که آن‌ها در خشکی از دست می‌دهند.

## غده‌هایی در سطح پوست

دوزیستان در سطح پوست خود غده‌های متعددی دارند که بعضی از آن‌ها برای جلوگیری از اتلاف آب از سطح پوست نوعی ماده‌ی مخاطی ترشح می‌کنند. سایر غده‌های سطح پوست ماده‌ی سمی تولید می‌کنند. در قورباغه‌های سمی، این غده‌های سمی در مقایسه با غده‌های سایر دوزیستان مواد سمی بسیار قدرتمندی تولید می‌کنند. بعضی از گونه‌های قورباغه‌های سمی چنان سمی‌اند که حتی تماس با سطح پوست آن‌ها می‌تواند منجر به مرگ شخص شود. بعضی از بومیان ساکن جنگل‌های بارانی آمازون نوک پیکان‌هایشان را به سم این قورباغه‌ها آغشته می‌کنند.

# سازگاری با زیستگاه‌های مختلف

نخستین دوزیستان شباهت زیادی به سمندرهای عصر حاضر داشتند و دارای بدنی دراز، دم بلند و پاهای کوتاه بودند. اما دوزیستان طی روند تکامل دارای ساختمان بدنی متفاوتی هم شدند که برای آن‌ها امکان زیستن و سازگاری با زیستگاه‌های مختلف را فراهم آورد. قورباغه‌ها و وزغ‌ها بدن خپل و کوتاه و پاهای عقب بلند دارند و فاقد دم‌اند.

بیش از هشتاد درصد گونه‌های مختلف قورباغه‌ها در مناطق گرمسیری زندگی می‌کنند. اما در عوض، اکثر سمندرها در مناطق معتدل زندگی می‌کنند؛ هرچند که بعضی از گونه‌های سمندرها در جنگل‌های بارانی آمریکایی مرکزی و جنوبی ساکن هستند.



این قورباغه‌ی چشم قرمز درختی، همانند سایر گونه‌های قورباغه‌های درختی انگشتان پاهای بالشتک‌دار مکنده دارد که به کمک آن‌ها می‌تواند از ساقه‌های گیاهان بالا برود.

## درخت و آب

بعضی از گونه‌های قورباغه‌ها در جنگل‌های گرمسیری زندگی می‌کنند و برای بالا رفتن از بلندی‌ها سازگاری دارند. قورباغه‌های درختی جثه‌ای کوچک و پاهای بلند دارند. سطح زیرین انگشتان پاهای بالشتک‌دار آن‌ها مانند یک مکنده عمل می‌کند که وقتی از ساقه‌ها یا شاخه‌های درختان بالا می‌روند به سطح آن‌ها می‌چسبند. معدودی از گونه‌های سمندرهایی که در جنگل‌های بارانی آمریکای مرکزی و جنوبی زندگی می‌کنند هنگام بالا رفتن از بلندی‌ها دمشان را به دور شاخه‌ها حلقه می‌کنند و در واقع این دم نقش «پای پنجم» را ایفا می‌کند.

معدودی از قورباغه‌ها تمام عمرشان را در آب می‌گذرانند اما چندین گروه از سمندرها در تمام عمر آبزی هستند. بعضی از سمندرهای آبزی با حفظ آبشش‌های پرمانند دوره‌ی نوزادی، برای زیستن در آب سازگاری پیدا کرده‌اند و پاهای بسیار کوچک دارند که برخی اصلاً پا ندارند.

## آب و هوای خنک‌تر

در مناطق معتدل، اکثر دوزیستان نزدیک برکه‌ها و جویبارها زندگی می‌کنند تا هر لحظه به آب دسترسی داشته باشند. در ایامی که هوا سردتر می‌شود، این جانوران فعالیت زندگی را متوقف می‌کنند چرا که بدن آن‌ها بیش از اندازه سرد می‌شود و ماهیچه‌ها کارآیی خود را از دست می‌دهند.

اکثر دوزیستان می‌توانند برای مدت طولانی در دماهای بالای نقطه‌ی انجماد به حیاتشان ادامه دهند. بعضی از گونه‌ها، نظیر قورباغه‌ی جنگلی ساکن آمریکای شمالی و قورباغه‌ی معمولی اروپایی، می‌توانند در دماهای تا منهای شش درجه‌ی سانتی‌گراد زنده بمانند. علت آن‌که آن‌ها می‌توانند در این دماهای پایین زندگی کنند مقدار گلوکز موجود در خونشان است که صد برابر بیشتر از مقدار آن در قورباغه‌ی عادی است و این ماده مانند نوعی ضد یخ عمل می‌کند.

## قورباغه‌های پرنده

بعضی از قورباغه‌های درختی ساکن جنوب شرق آسیا برای نقل مکان در محیط جنگل از قابلیت‌های ویژه‌ای برخوردارند. این نوع قورباغه‌ها دست‌ها و پاهای پرده‌دار بزرگ دارند. زمانی که می‌خواهند از روی شاخه‌ای به روی شاخه‌ی دیگر بپرند دست‌ها و پاهای پرده‌دارشان را می‌گسترانند و در حالی که بدنشان را به حالت پهن نگاه می‌دارند مانند یک کایت به حالت سریدن در هوا پرواز می‌کنند و از درختی به روی درخت دیگر می‌پرند.



یک قورباغه‌ی پرنده را می‌بینید که پاهای پرده‌دار بزرگش را از هم باز کرده است و همچون گلایدر به حالت سریدن در هوا از روی شاخه‌ای به روی شاخه‌ی دیگر می‌پرد.

## زندگی در زیر زمین

کرم‌های نقب‌زن گونه‌ای از دوزیستانند که برای زیستن در زیرزمین به خوبی سازگاری دارند. بدن کشیده و دراز و باریک آن‌ها برای حفر کردن زمین بسیار مناسب است. کرم‌های نقب‌زن به وسیله‌ی سرشان زمین را حفر می‌کنند. استخوان‌های جمجمه‌ی کلفت و نیرومند سرشان برای چنین کاری کاملاً سازگاری دارد. پوست سر آن‌ها خیلی محکم به استخوان‌های جمجمه متصل است که مانع از لیز خوردن و مچاله شدن پوست سر در هنگام حفر زمین می‌شود.

گونه‌هایی از سایر دوزیستان هم قادر به حفر کردن زمین هستند. بعضی از قورباغه‌ها در مناطقی زندگی می‌کنند که هوا در ایامی از سال خشک می‌شود. بیشتر این قورباغه‌ها از طریق حفر گودالی در زیر زمین با این شرایط آب و هوایی سازگاری پیدا کرده‌اند. وزغ‌های پابیلچه‌ای به کمک پاهای عقبی‌شان زمین را حفر می‌کنند. کناره‌ی پاهای عقب آن‌ها زبر و مقاوم است و مانند یک ابزار حفاری عمل می‌کند. قورباغه‌های دماغ خاک‌اندازی نیز به وسیله‌ی سرشان زمین را حفر می‌کنند. پوزه‌ی نوک‌تیز آن‌ها برای حفر زمین کاملا سازگاری دارد.

# شکارگران سمی

تقریباً همه‌ی دوزیستان بالغ، از جمله قورباغه‌های سمی، جانورانی شکارگر هستند. بیشتر آن‌ها از حشرات، عنکبوت‌ها، کرم‌ها و سایر بی‌مهرگان کوچک تغذیه می‌کنند.

## روز شکاران

در میان گروه دوزیستان، قورباغه‌های سمی شیوه‌ی تغذیه‌ی غیرمعمول دارند چرا که آن‌ها هنگام روز دنبال غذا می‌گردند. اکثر دوزیستان شب شکارند یا در زیر زمین دنبال شکار می‌گردند تا از خطر حیوانات شکارگر در امان باشند. اما پوست سمی قورباغه‌های سمی به معنی آن است که آن‌ها نگرانی چندانی در مورد شکارگران ندارند و هنگام روز هم می‌توانند با آرامش خاطر دنبال غذا بگردند. قورباغه‌های سمی تغذیه کنندگانی بسیار فعالند و همیشه در حال تلاشند. طعمه‌ی اصلی آن‌ها مورچه‌ها و موریانه‌ها هستند، اما از سایر جانوران کوچک هم تغذیه می‌کنند.



یک قورباغه‌ی سبز آمریکای شمالی را در حال خوردن یک سنجاقک می‌بینید. قورباغه‌های سبز رفتار تغذیه‌ی غیرمعمول دارند، چون هم در روز و هم در شب دنبال غذا می‌گردند.

## چشم و زبان

قورباغه‌های سمی، همانند سایر قورباغه‌ها، برای یافتن شکار از قدرت بینایی کمک می‌گیرند. چشم‌های بزرگ بالای سرشان به آن‌ها این امکان را می‌دهد تا محدوده‌ی وسیعی از دور و برشان را ببینند. چشم‌های یک قورباغه‌ی سمی در مقایسه با چشم‌های سایر قورباغه‌ها قدرت دید بهتری در روز دارند. قورباغه‌های سمی با وجود آن‌که پوست رنگین دارند، خودشان قادر به تشخیص رنگ‌ها نیستند. در حقیقت به واسطه‌ی قدرت تشخیص رنگ توسط شکارگران آن‌ها، به ویژه پرندگان، است که با دیدن پوست رنگین قورباغه‌های سمی می‌فهمند که باید از آن‌ها دوری کنند.

قورباغه‌های سمی طعمه را به وسیله‌ی زبان شکار می‌کنند. زبان قورباغه‌ها به جای بخش پسین دهان به بخش پیشین آن متصل است و همچنین بلند و نوک آن نیز چسبناک است. وقتی حشره یا طعمه‌ای نزدیک می‌شود، قورباغه‌ی سمی زبانش را به سرعت از دهانش خارج کرده و قربانی را به کمک نوک چسبناک زبانش شکار می‌کند. سایر انواع قورباغه‌ها و وزغ‌ها نیز با استفاده از همین شیوه طعمه را به دام می‌اندازند

## غذای سمی

قورباغه‌ی سمی از مورچه‌ها و موریانه‌ها تغذیه می‌کند. قورباغه‌های سمی در بدنشان مواد شیمیایی ویژه‌ای دارند که سبب سمی شدن پوستشان می‌شود. قبل از آن‌که این مواد سمی به سطح پوست رانده شوند ابتدا در درون بدن واکنش‌هایی بر روی آن‌ها انجام می‌گیرد و سمی‌تر از قبل می‌شوند.

آن دسته از قورباغه‌های سمی که در باغ‌وحش‌ها یا به عنوان یک حیوان دست‌آموز نگهداری می‌شوند اغلب خاصیت سمی بودن پوستشان را از دست می‌دهند، زیرا در چنین شرایطی از رژیم غذایی مورد علاقه‌شان یعنی مورچه‌ها و موریانه‌ها خبری نیست.



بعضی از قورباغه‌های جنگل‌های بارانی ماداگاسکار پوست سمی و نقش و نگارهایی شبیه به قورباغه‌های سمی آمریکای جنوبی دارند. این نوع تشابه نمونه‌ای از فرایند تکامل همگرا را نشان می‌دهد.

## تکامل همگرا

بعضی از گونه‌های قورباغه‌های سمی جنگل‌های بارانی ماداگاسکار دارای نقش و نگار و مواد سمی پوستی شبیه به قورباغه‌های سمی آمریکای جنوبی دارند. هرچند گونه‌های مختلف قورباغه‌های سمی شبیه هم به نظر می‌رسند اما تا حدودی متفاوت از یکدیگرند. هر دو گروه این قورباغه‌های سمی مستقلاً دارای مجموعه‌ای از سازگاری‌های یکسان شده‌اند که آن‌ها را در برابر خطرات حیوانات شکارگر محفوظ نگاه می‌دارد. بروز ویژگی‌ها و خصوصیات یکسان در حیواناتی که کاملاً یکی نیستند اما در زیستگاه‌های مشترک زندگی می‌کنند در اصطلاح تکامل همگرا نامیده می‌شود.

# سازگاری تغذیه در سایر دوزیستان

تقریباً همه‌ی دوزیستان گوشتخوارند و عمدتاً از حشرات، عنکبوت‌ها و سایر جانوران کوچک تغذیه می‌کنند. اما غذای لاروهای بیشتر دوزیستان گیاهان است. اکثر بچه قورباغه‌ها و بچه وزغ‌ها گیاهخوارند یا از ذرات مواد غذایی موجود در آب با استفاده از شیوه‌ی پالایش یا از صافی گذراندن تغذیه می‌کنند. و این به معنی آن است که آن‌ها می‌توانند در شرایط زیست‌محیطی کاملاً متفاوت از با لعنین زندگی کنند و برای به دست آوردن غذا و قلمرو زیستی در رقابت مستقیم با آن‌ها قرار نگیرند.

## شب‌شکاران

اکثر قورباغه‌ها و وزغ‌ها شکارگرانی کمین کننده‌اند و در کمین شکار می‌نشینند و منتظر می‌مانند. هنگام روز، آن‌ها در زیر کنده‌های درختان یا درون گودال‌های کم‌عمق مخفی می‌شوند تا از چشم حیوانات شکارگر و گرمای شدید هوا در امان بمانند.

اکثر قورباغه‌ها از حیوانات ریز جثه نظیر حشرات و عنکبوت‌ها تغذیه می‌کنند، قورباغه‌ها درخوردن غذا زیاد وسواس به خرج نمی‌دهند و هر چیزی را که دم دستشان برسد شکار می‌کنند و می‌خورند. معدودی از قورباغه‌های بزرگ، نظیر غوک بزرگ آمریکایی، از پرندگان، موش‌ها، مارها و ماهی‌ها تغذیه می‌کند و بعضی‌وقت‌ها قورباغه‌های کوچک‌تر را نیز شکار می‌کند. بیشتر قورباغه‌ها برای یافتن غذا از قدرت بینایی کمک می‌گیرند. وزغ‌های حفار ساکن آفریقای مرکزی هم قدرت بویایی بسیار قوی دارند و از طریق بو کشیدن محل موریانه‌هایی را که درون لانه‌هایی تونلی شکل در زیر زمین مخفی شده‌اند پیدا می‌کنند و آن‌ها را بیرون می‌کشند و می‌خورند.



گونه‌ای از یک قورباغه‌ی درشت جثه را می‌بینید که در منطقه‌ی آمازون زندگی می‌کند و قادر است حیوانات کوچک نظیر این خفاش را شکار کند.

## شیوه‌های شکار در قورباغه‌ها

اکثر قورباغه‌ها برای شکار طعمه زبانشان را به طور مستقیم به بیرون پرتاب می‌کنند. اما قورباغه‌ی پوست نواری قرمز رنگ می‌تواند زبانش را در جهات مختلف از دهانش خارج کند و این توانایی به آن کمک می‌کند تا بتواند طعمه‌ای را که در طرفین یا حتی در پشت سرش قرارداد شکار کند.

البته همه‌ی قورباغه‌ها طعمه را با استفاده از زبان شکار نمی‌کنند. بعضی از قورباغه‌ها و وزغ‌ها زبان کوتاه دارند و طعمه‌شان را با دهانشان می‌قاپند و شکار می‌کنند.

## کم‌اشتهاها

خونسرد بودن یک حیوان در رابطه با غذا خوردن امتیازاتی برایش در بر دارد. دوزیستان و سایر حیوانات خونسرد در مقایسه با حیوانات خونگرم هم‌اندازه‌شان نیاز به همان مقدار غذایی که آن‌ها می‌خورند ندارند و این به دلیل آن است که حیوانات خونگرم برای آن‌که دمای بدنشان را گرم‌تر از دمای پیرامونشان نگاه دارند لازم است انرژی فراوانی مصرف کنند و در نتیجه، باید غذای بیشتری بخورند.



وقتی جمعیت زیادی از بچه وزغ‌ها در یک زیستگاه ازدحام کنند و دچار کمبود غذا شوند، گاه چاره‌ای جز همنوع‌خواری ندارند.

## بچه‌وزغ‌های همنوع‌خوار

بچه وزغ‌ها به طور کلی گیاهخوارند یا آن‌که از ذرات مواد غذایی موجود در آب تغذیه می‌کنند. اما اگر آن‌ها دچار کمبود منابع غذا شوند یا برکه‌ای که در آن زندگی می‌کنند شروع به خشکیدن کند، آن‌وقت آن‌ها یکباره رژیم غذایی خود را تغییر می‌دهند و همدیگر را می‌خورند. هر چند این عمل وحشیانه به نظر می‌رسد اما این نوع همنوع‌خواری در واقع نوعی شیوه‌ی سازگاری برای پشت سر گذاشتن این شرایط دشوار زیستی است. اگر آب برکه پیش از آن که بچه وزغ‌ها مراحل دگردیسی را پشت سر بگذارند و به قورباغه‌های بالغ تبدیل شوند خشک شود، همه‌ی بچه وزغ‌ها تلف خواهند شد. بنابراین همنوع‌خواری کمک می‌کند به این‌که تعدادی از آن‌ها شانس زنده ماندن پیدا کنند و بتوانند به حیات خود ادامه دهند.

# شیوه‌ی تغذیه در سمندرها

اکثر سمندرها، همانند قورباغه‌ها و وزغ‌ها، حیواناتی شکارگر هستند و عمدتاً از حشرات و سایر جانوران کوچک تغذیه می‌کنند.

## یافتن طعمه

سمندرها، همانند قورباغه‌ها و وزغ‌ها، معمولاً شب شکارند. قدرت بینایی یک سمندر بسیار ضعیف‌تر از قدرت بینایی یک قورباغه است؛ اما در عوض، چشم‌های سمندر به خوبی می‌توانند هر حرکت کوچک را ببینند. سمندرها در شرایط نور کافی از قدرت بینایی به منظور ردیابی جزئی‌ترین حرکت طعمه استفاده می‌کنند. همچنین سمندرها از حس چشایی و بویایی قوی برخوردارند که به کمک آن‌ها می‌توانند رد طعمه را در تاریکی شب نیز دنبال کنند.

در محیط آب، حس بویایی و چشایی برای ردیابی و کشف محل شکار کارآیی ندارد. سمندرهایی که در آب دنبال شکار می‌گردند از قدرت بینایی به منظور ردیابی و دیدن حرکت طعمه استفاده می‌کنند. همچنین آن‌ها از اندام حسی ویژه‌ای به نام اندام جانبی که در پهلوی بدنشان قرار دارد برای کشف کوچک‌ترین ارتعاشات آب در اثر حرکت ماهی یا سایر جانوران آبزی در هنگام شنا کردن استفاده می‌کنند و بدین وسیله از نزدیک شدن یک شکار یا جانور شکارگر آگاه می‌شوند.



سمندر ساکن جزیره‌ی ماداگاسکار بیشتر عمر خود را در آب می‌گذراند و انواع ماهی‌ها، نظیر ماهی آبنوس، غذای مورد علاقه‌ی آن را تشکیل می‌دهند.

## شکار طعمه

سمندرها از انواع طعمه‌های کوچک نظیر حشرات، عنکبوت‌ها، کرم‌ها، حلزون‌ها و صدپایان تغذیه می‌کنند. سمندرهایی که در آب دنبال غذا می‌گردند بچه قورباغه‌ها را نیز شکار می‌کنند. بعضی از گونه‌های سمندرهای بزرگ، نظیر سمندرهای رودخانه و سمندرهای غول‌پیکر، می‌توانند ماهی‌ها، خرچنگ‌ها و سایر سمندرها و مارهای کوچک را شکار کنند.

اکثر سمندرهایی که در خشکی دنبال طعمه می‌گردند جزو گروه شکارگران «کمین نشین» هستند. بیشتر سمندرها همانند قورباغه‌ها و وزغ‌ها برای شکار طعمه از زبان بلند و چسبناک خود استفاده می‌کنند. همچنین بیشتر سمندرهای فاقد شش زبان بسیار بلندی دارند که می‌توانند آن را برق‌آسا از دهانشان به بیرون و به سمت طعمه‌ای چون حشره پرتاب و آن را شکار کنند. هر دو آرواره‌ی بالایی و پایینی و نیز سقف دهان سمندرها مجهز به دندان‌های نوک‌تیز است. این دندان‌ها طوری سازگاری یافته‌اند که وقتی شکار وارد دهان سمندر می‌شود در میان این دندان‌های تیز به دام می‌افتد ودیگر راه گریزی ندارد.

## واکنش سریع

سمندرها سرعت عمل خارق‌العاده‌ای در خارج کردن زبان از دهانشان دارند. بعضی از سمندرهای کوچک می‌توانند برق‌آسا زبان خود را از دهان خارج کنند و پس از به دام انداختن طعمه، دوباره آن را در مدتی کم‌تر از شش هزارم ثانیه تا کنند و درون دهانشان ببرند! این مدت زمان به مراتب سریع‌تر از سرعت عمل قورباغه‌ها و صدبرابر سریع‌تر از سرعت عمل آفتاب‌پرست‌هاست.

سمندرهایی که طعمه‌ی خود را در زیر آب شکار می‌کنند نیازی به زبان طویل ندارند، چرا که در زیر آب داشتن زبان بلند هیچ‌گونه کارآیی ندارد. شیوه‌ی صید غذا توسط این گونه از سمندرها شبیه همان شیوه‌ای است که بعضی از انواع ماهی‌ها به کار می‌برند. این سمندرها دهان بزرگی دارند و وقتی طعمه‌ای نزدیک آن‌ها می‌رسد به سرعت دهان خود را باز می‌کنند و آبی را که به سمت دهانشان سرازیر می‌شود در دهان می‌گیرند و با بیرون دادن آب از دهان‌شان طعمه‌ای که در داخل آب بوده لای دندان‌هایشان گیر می‌افتد و آن را می‌بلعند.

بر خلاف بچه قورباغه‌ها، لاروهای سمندرها از همان آغاز حیات شکارگرند. همچنین لاروها همانند سمندرهای بالغ دندان‌های تیز دارند، در حالی که قورباغه‌ها و بچه وزغ‌ها به جای دندان فقط دارای زایده‌های زبر و سخت در پیرامون دهانشان هستند.



یک سمندر هنگام شکار طعمه می‌تواند زبانش را به اندازه‌ی نصف طول بدنش از دهان خارج کند.

# استتار با رنگ

یک جانور شکارگر «کمین کن» زمانی می‌تواند یک شکارگر موفق باشد که کاملاً از دید شکار مخفی بماند. اکثر دوزیستان مهارت فوق‌العاده‌ای در استتار دارند و به خوبی با محیط اطرافشان درهم می‌آمیزند.

## کاربردهای استتار

استتار را باید یکی از سازگاری‌های بسیار مهم به شمار آورد که دوزیستان با استفاده از این ترفند خود را از دید حیوانات مهاجم مخفی نگاه می‌دارند. هم‌چنین یک حیوان دوزیست با انجام این عمل از دید شکار نیز مخفی می‌ماند. به همین دلیل، شکارگران کمین‌نشین اغلب مهارت فراوانی در استتار دارند. استتار در مورد گونه‌های جانورانی که شب‌ها دنبال غذا می‌گردند هیچ‌گونه کارآیی ندارد اما وقتی این حیوانات هنگام روز استراحت می‌کنند با استفاده از این ترفند می‌توانند خود را مخفی کنند و از خطر حیوانات مهاجم در امان بمانند.

نقش و نگارها و سایه روشن‌های پیکر جانوری که خود را استتار می‌کند می‌تواند با اهداف کاملاً متفاوتی همراه باشد. این نقش و نگارها به حیواناتی که از یک گونه‌ی یکسانند کمک می‌کنند تا یکدیگر را شناسایی کنند. همچنین این رنگ‌ها و نقش و نگارها در فصل جفت‌یابی نقش مهمی ایفا می‌کنند.



نقش و نگار و رنگ یک سمندر مرمرین نما به آن کمک می‌کند تا به خوبی با محیطش در هم آمیزد و خود را استتار کند.

## تغییر رنگ

بیشتر دوزیستان برای هم‌رنگی با محیط قادر به تغییر رنگ خود هستند. یک قورباغه در یک محیط سایه خود را به رنگ تیره درمی‌آورد، در حالی که در محیط آفتابی و روشن رنگش روشن می‌شود.

تغییر رنگ علاوه بر نقش مهمی که در استتار ایفا می‌کند به یک قورباغه این امکان را می‌دهد تا با این کار دمای بدنش را تنظیم کند. همان گونه که می‌دانید رنگ تیره گرما را جذب می‌کند و از این رو در مکان سایه، قورباغه‌ی تیره رنگ می‌تواند گرمای بیشتری را از محیط دور و بر خود جذب کند. در عوض، رنگ روشن گرما و نور را بازتابش می‌کند و در نتیجه، داشتن رنگ روشن در نور خورشید به بازتابش گرمای مازاد کمک می‌کند و بدن قورباغه را خنک نگاه می‌دارد.

یک وزغ شاخدار آسیایی را در میان برگ‌های پوسیده‌ی کف جنگل مشاهده می‌کنید که به سختی تشخیص داده می‌شود.

## استادان استتار

بعضی از دوزیستان مهارت فوق‌العاده‌ای در استتار کردن دارند. وزغ شاخدار آسیایی یکی از گونه‌های شکارگران موسوم به «کمین نشین» است که در لابه‌لای برگ‌های پوسیده‌ی کف جنگل‌های جنوب شرقی آسیا زندگی می‌کند. رنگ پوست این قورباغه و نقش و نگارهای آن کاملاً با رنگ‌های برگ‌های پوسیده‌ی دور و برش هم‌رنگ است. همچنین بدن این قورباغه تخت و پهن است و زایده‌های شاخ مانندی در بالای چشم‌هایش دارد که پیکر آن را کاملاً شبیه یک برگ پلاسیده و پژمرده می‌نمایاند. همچنین خطوط رگه مانند سطح پوست این قورباغه آن را شبیه اسکلت یک برگ مرده می‌سازد. قورباغه‌ی شاخدار آسیایی با استفاده از این توانمندی استتار، که آن را از دید شکار مخفی نگاه می‌دارد، به راحتی می‌تواند حشرات و قورباغه‌های کوچک‌تر را شکار کند.

قورباغه‌ی خزه مانند ویتنامی یکی از استادان فن استتار به شمار می‌آید. این قورباغه‌ها در کرانه‌ی رودهای کوهستانی، و در جاهایی که خزه‌ها و گیاهان فراوانی می‌روید زندگی می‌کنند. سطح پوست قورباغه‌های خزه مانند دارای فرو رفتگی‌ها و برجستگی‌ها و زایده‌های تیغ‌مانند فراوان است که آن را کاملاً شبیه یک توده‌ی خزه می‌نمایاند. این قورباغه‌ها شب‌ها دنبال غذا می‌گردند و با بهره‌گیری از مهارت فوق‌العاده‌شان در استتار، از دید دشمنان در طول روز مخفی می‌مانند.

## رنگ‌های پنهان

دانشمندان پی برده‌اند که بعضی از قورباغه‌ها برای سازگاری با پس‌زمینه‌ی فروسرخ پیرامونشان قادر به تغییر رنگ هستند و با این کار از دید میمون‌ها و حتی افعی‌ها، که دارای اندام حساس به گرما (پرتوهای فروسرخ) هستند و با ردیابی گرمای بدن طعمه از محل آن باخبر می‌شوند، مخفی می‌مانند.

# رنگ‌های هشدار دهنده

قورباغه‌های سمی فاقد رنگ‌های استتار کننده‌اند و نیازی به هم‌رنگ شدن با محیط ندارند و در عوض، کاملاً عکس این قضیه عمل می‌کنند. این نوع قورباغه‌ها رنگ‌های بسیار روشن دارند که در برابر رنگ‌های پیرامونشان کاملاً برجسته و نمایان است. این رنگ‌های روشن نوعی اعلام خطر و هشدار برای شکارگران است تا متوجه سمی بودن آن‌ها شوند. بعضی دیگر از گونه‌های دوزیستان نیز به همین طریق از رنگ‌های هشدار دهنده بهره‌مندند. قورباغه‌های سمی فاقد رنگ‌های استتار کننده‌اند و نیازی به هم‌رنگ شدن با محیط ندارند و در عوض، کاملاً عکس این قضیه عمل می‌کنند. این نوع قورباغه‌ها رنگ‌های بسیار روشن دارند که در برابر رنگ‌های پیرامونشان کاملاً برجسته و نمایان است. این رنگ‌های روشن نوعی اعلام خطر و هشدار برای شکارگران است تا متوجه سمی بودن آن‌ها شوند. بعضی دیگر از گونه‌های دوزیستان نیز به همین طریق از رنگ‌های هشدار دهنده بهره‌مندند.



نقش و نگارهای سیاه و زرد روشن این قورباغه‌ی سمی که نواری از رنگ زرد سطح پوست بدنش را پوشانده است علامت هشدار برای شکارگران است تا از آن دوری کنند و به آن نزدیک نشوند.

## یک زبان عمومی

همه‌ی انواع حیوانات سمی و بدمزه، از حشرات گرفته تا راسوها، دارای رنگ‌های هشدار دهنده‌اند. این نوع رنگ‌های اعلام خطر و هشدار اغلب ترکیبی از یک رنگ روشن یا سفید به همراه با رنگ سیاه است. پرندگان و سایر شکارگران با مشاهده‌ی این رنگ‌ها متوجه می‌شوند که این حیوانات، با چنین مشخصه‌هایی، سمی و بدمزه‌اند و باید از آن‌ها دوری کنند.

بسیاری دیگر از انواع دوزیستان نیز همانند قورباغه‌های سمی دارای رنگ‌های هشدار دهنده‌اند. قورباغه‌های ساکن جزیره‌ی ماداگاسکار نیز رنگ‌های روشن و شبیه قورباغه‌های سمی دارند. قورباغه‌های ساکن آمریکای مرکزی و قورباغه‌ی استرالیایی نیز سمی هستند و سطح پوست بدن در هر دوی آن‌ها به رنگ سیاه آمیخته با خطوط و نقش و نگارهای رنگین است. بیشتر سمندرها هم پوست سمی و رنگین دارند. پوست بدن سمندرهای آتشین نیز دارای نقش و نگارهایی به رنگ سیاه و زرد دارد، در حالی که سمندرهای ساکن مرداب به رنگ قرمز روشن هستند.

## رنگ روشن دروغین

همه‌ی دوزیستانی که پوست رنگین دارند الزاماً سمی نیستند. معدودی از گونه‌های دوزیستان بی‌آزار به دلیل برخورداری از رنگ‌های روشنی که آن‌ها را هم‌رنگ گونه‌های سمی می‌نمایاند، شکارگران نیز آن‌ها را سمی تصور می‌کنند و به آن‌ها نزدیک نمی‌شوند. سمندر پشت قرمز آمریکای مرکزی نمونه‌ای از این دوزیستان است. این سمندر بی‌آزار کاملاً شبیه لارو سمندر قرمز خال‌خالی است که پوست بسیار سمی و مرگبار دارد.

## مارهایی که مصونیت دارند

هر چند سم قورباغه‌های سمی برای انسان و اکثر گونه‌های شکارگران مرگبار است اما حداقل یکی از گونه‌های شکارگران در برابر سم این قورباغه مصونیت دارد یا آن‌که چندان تحت تأثیر سم آن‌ها قرار نمی‌گیرد. مار شکم آتشین معمولاً از قورباغه‌های سمی تغذیه می‌کند. این مار حتی قورباغه‌های طلایی بسیار سمی را که سمی‌ترین قورباغه‌ها به شمار می‌آیند شکار می‌کند و می‌خورد.

همه‌ی حیوانات شکارگر و شکار برای ادامه حیات به طور مدام در رقابت، یا به عبارتی، در «مسابقه‌ی تسلیحاتی» با یکدیگرند. از آنجایی‌که یک جانور شکارگر طی روند تکامل از انواع سازگاری‌ها برای شکار کردن و کشتن شکار بهره می‌گیرد، حیوانات شکار هم برای مقابله با شکارگران از سازگاری‌های دفاعی مناسبی برخوردار می‌شوند. در مورد قورباغه‌های سمی، سم موجود در پوست آن‌ها نوعی سلاح دفاعی در برابر اکثر شکارگران است. اما حداقل یکی از گونه‌های شکارگران در برابر سم این قورباغه‌ها مصونیت دارد و احتمالاً سایر شکارگران نیز تا حدودی از این مصونیت برخوردارند. هرچه شکارگران برای شکار کردن و کشتن قورباغه‌های سمی سازگاری‌های مختلف از خود نشان می‌دهند، قورباغه‌های سمی نیز برای مقابله با تهدیدات آن‌ها باید از ابزار دفاعی جدیدی برخوردار شوند وگرنه مرگ‌شان حتمی خواهد بود.

یک مار شکم آتشین را در حال بلعیدن یک قورباغه‌ی سمی مشاهده می‌کنید.

# قورباغه‌های جهنده

اگر تا به حال قصد نزدیک شدن به یک قورباغه را داشته‌اید حتماً متوجه شده‌اید که این کار چندان هم ساده نیست. اگر قورباغه‌ای نزدیک به آب باشد بلافاصله با یک جهش سریع در زیر آب مخفی خواهد شد وگرنه با چند پرش زیگزاگ در جهات مختلف و پیش از آن‌که در میان علف‌های بلند یا زیر گیاهانی خود را مخفی کند از آن محل دور می‌شود. جهیدن یکی از کارآمدترین شیوه‌های دفاعی است که بیشتر گونه‌های قورباغه‌ها برای رهایی از خطر به کار می‌برند.

## سازگاری برای جهیدن

پاهای عقبی بلند یک قورباغه و ستون فقرات مقاوم و سخت آن و نداشتن دم از سازگاری‌های لازم برای جهیدن است. پاهای بلند قورباغه نیروی بالابر کافی برای جهیدن آن از سطح زمین را فراهم می‌کنند؛ ضمن آن‌که نداشتن دُم فضای کافی برای حرکت کردن پاها به وجود می‌آورد و موجب کاهش مقاومت هوا و سنگینی نکردن وزن بدن می‌شود. همچنین پاهای پیشین قورباغه باید به اندازه‌ی کافی نیرومند باشند تا ضربه‌ی ناشی از برخورد با سطح زمین در لحظه‌ی فرود را تحمل کنند.

## جهیدن در خشکی و آب

هر چند جهیدن از مشخصه‌های بارز در توصیف قورباغه‌ها است اما معدودی از آن‌ها نمی‌جهند. مثلاً قورباغه‌های درشت جثه و سنگین وزن وزغ مانند به جای جهیدن معمولاً جست می‌زنند و معدودی از گونه‌های قورباغه‌ها نیز وجود دارند که هرگز نمی‌جهند.

قورباغه‌هایی که اکثر عمرشان را بالای درختان سپری می‌کنند با نوعی «راه رفتن»، که هر بار یکی از پاهایشان را حرکت می‌دهند، از درختان بالا می‌روند. اما آن‌ها وقتی می‌خواهند از شاخه‌ای به روی شاخه‌ی دیگر نقل مکان کنند همانند قورباغه‌هایی که روی زمین زندگی می‌کنند با جهیدن این کار را انجام می‌دهند. قورباغه‌ها هنگامی که وارد آب می‌شوند هر دو پای عقب را هم‌زمان از هم باز می‌کنند و به عقب حرکت می‌دهند و سپس دوباره پاهایشان را جمع می‌کنند. این نوع شیوه‌ی شنا کردن در آب شبیه عمل جهیدن در خشکی است.

پاهای عقبی بلند قورباغه‌ی درختی چشم قرمز برای جهیدن از شاخه‌ای به روی شاخه‌ی دیگر کاملاً سازگاری دارند.





قورباغه در هنگام شنا پاهایش را دقیقاً به همان گونه که در شنای قورباغه مرسوم است حرکت می‌دهد که در این تصویر شنا کردن یک قورباغه‌ی چنگال‌دار آفریقایی را به همین شیوه مشاهده می‌کنید.

## پاهای قورباغه

قورباغه‌ی اروپایی و قورباغه‌های جنگلی آمریکای مرکزی و جنوبی با بهره‌گیری از پاهای عقبی نیرومندشان مهارت فوق‌العاده‌ای در جهیدن دارند. اما توانایی جهیدن این قورباغه‌ها آن‌ها را به دردسر انداخته است. قورباغه‌های اروپایی به عنوان قورباغه‌های خوراکی نیز بسیار معروفند چرا که پاهایشان خیلی خوشمزه است و اغلب فرانسوی‌ها هوادار پر و پا قرص این نوع قورباغه‌ها هستند. قورباغه‌های جنگلی هم در میان ساکنان جزایر کارائیب به نام جوجه‌کباب‌های کوهستان معروفند زیرا که گوشت پاهای آن‌ها بسیار لذیذ است.

قورباغه‌ها برای شنا کردن در آب، با به عقب پرتاب کردن پاهایشان به منظور پس زدن آب و ایجاد نیروی پیشران سازگاری پیدا کردند و سپس برای جهیدن در خشکی سازگاری یافتند. روش جهیدن ابتدا در خشکی تکوین یافت و سپس برای شنا کردن در آب سازگاری پیدا کرد.

# شیوه‌های دفاعی در قورباغه‌ها

قورباغه‌ها دشمنان فراوانی دارند. قورباغه‌ها غذای اصلی بیشتر مارها و پرندگانی نظیر حواصیل‌ها را که برای شکار کردن قورباغه‌ها در آب‌های کم‌عمق مهارت فوق‌العاده‌ای دارند تشکیل می‌دهند. لاک‌پشت‌ها هم قورباغه‌هایی را که توی آب هستند شکار می‌کنند؛ در حالی که خفاش‌ها سراغ قورباغه‌های درختی می‌روند. قورباغه‌های کوچک‌تر هم ممکن است به وسیله‌ی قورباغه‌های بزرگ‌تر شکار شوند و بچه وزغ‌ها هم غذای تقریباً تمامی شکارگران آبزی را تشکیل می‌دهند. بنابراین قورباغه‌ها برای زنده ماندن در میان این همه دشمن نیاز به شیوه‌های دفاعی متعدد دارند.



وقتی قورباغه‌ی درختی چشم قرمز می‌جهد نقش و نگارهای پررنگ و برجسته‌ی واقع در پهلوهای بدنش به طور ناگهانی نمایان می‌شوند و نمایش ناگهانی این نقش و نگارهای رنگین حیوان مهاجم را وحشت‌زده و سردر گم می‌کند.

## شیوه‌های دفاعی شوک‌آور

بعضی از گونه‌های قورباغه‌ها از روش هم‌رنگ شدن با محیط و بعضی دیگر از پوست سمی‌شان برای دفاع از خود در برابر حیوانات مهاجم استفاده می‌کنند. هم‌چنین بیشتر قورباغه‌ها برای فرار از صحنه‌ی خطر از روش دفاعی جهیدن استفاده می‌کنند. اما بعضی از گونه‌های قورباغه‌ها از ساز و کار دفاعی ایجاد شوک دشمن در هنگام جهیدن بهره‌مندند. قورباغه‌ی درختی چشم قرمز تقریباً به رنگ سبز روشن است اما پهلوها و حاشیه‌ی پاهای این قورباغه دارای نقش و نگارهای آبی‌رنگ است. زمانی که این قورباغه در حال استراحت است این نقش و نگارها از دید پنهان هستند اما هنگام پرش کردن یکباره آن‌ها ظاهر شده و دوباره هنگامی که قورباغه فرود می‌آید ناپدید می‌شوند. پدیدار شدن ناگهانی این علایم حیوان شکارگر را برای لحظاتی سردرگم می‌کند و همین مسئله فرصت طلایی برای قورباغه فراهم می‌آورد تا فرار کند و خود را از شّر حیوان مهاجم خلاص کند.

زبان در بعضی از گونه‌های قورباغه‌های درختی به رنگ‌های روشن است که هنگام احساس خطر از جانب یک حیوان مهاجم آن را نشان می‌دهند. نمایان شدن این زبان رنگین‌درست همانند ظاهر و ناپدید شدن ناگهانی علایم و نقش و نگارها، حیوان مهاجم را وحشت‌زده می‌کند. پشت بدن و پهلوهای وزغ‌های شکم آتشین نیز به رنگ خاکستری است اما هنگامی که این وزغ‌ها احساس خطر می‌کنند سر و پاهایشان را بالا نگاه می‌دارند و شکم قرمز یا نارنجی و سیاه خود را برای ترساندن حیوان مهاجم نشان می‌دهند.

## دفاع چهار چشمی

قورباغه‌ی چشم دروغین یا قورباغه‌ی چهار چشم در پشت بدنش دو خال سیاه بزرگ دارد که وقتی احساس خطر می‌کند سرش را پایین می‌آورد و چشم‌هایش را پنهان می‌کند و پشتش را قوز می‌دهد. حیوان مهاجم با مشاهده‌ی دو «چشم» بزرگ که همانند سر یک حیوان بزرگ می‌نماید، شگفت‌زده می‌شود. اگر این ترفند دفاعی حیوان مهاجم را نترساند و آن را وادار به عقب‌نشینی نکند قورباغه از ترفند دیگری برای دور کردن آن استفاده می‌کند. خال‌های دروغین چشم مانند در حقیقت غده‌های سمی‌اند که از درون آن‌ها به سوی هر جانور مهاجمی که بیش از اندازه نزدیک شود سم فواره می‌کند.

قورباغه‌ی چهار چشم آمریکای جنوبی هنگام احساس خطر سرش را پنهان می‌کند و پشت بدنش را قوز می‌دهد و چشم‌های دروغین بزرگش را برای ترساندن جانور مهاجم به نمایش می‌گذارد



### حرکت نکردن

بعضی از قورباغه‌ها و وزغ‌ها هنگام احساس خطر به جای عقب‌نشینی، بدون حرکت باقی می‌مانند. بعضی از گونه‌ها نیز مانند یک قطعه سنگ سر جایشان میخکوب می‌شوند در حالی که بعضی تظاهر به مردن می‌کنند. وزغ‌ها معمولاً با بلعیدن هوا بدنشان را مانند یک بادکنک پف می‌دهند تا جثه‌ای بزرگ‌تر پیدا کنند. گونه‌ای قورباغه‌ی آمریکای جنوبی به نام قورباغه‌ی «کیسه‌ی چرمین»، پس از بلعیدن هوا پشت بدنش را قوز می‌دهد و دهان بزرگش را باز می‌کند و مانند گربه‌ای مجروح جیغ می‌کشد.

بعضی از وزغ‌ها کاری فراتر از پف دادن بدن و جیغ کشیدن انجام می‌دهند. وزغ‌های ساکن مزارع نیشکر، همانند سایر وزغ‌ها هنگام احساس خطر سرشان را بالا نگاه می‌دارند و خود را پف می‌دهند تا هیبتی ترسناک پیدا کنند. اگر این شیوه‌ی دفاعی مؤثر واقع نشود آن‌وقت وزغ نیشکر به وسیله‌ی غده‌های بالای سرش به سمت حیوان مهاجم سم می‌پاشد.

# شیوه‌های دفاعی در سمندرها

سمندرها و سمندرهای آبی جانورانی کوچک با بدنی نرم هستند که برای رهایی از دست دشمنانشان نمی‌توانند جست بزنند. با این وصف آن‌ها برای زنده ماندن در برابر خطرات با وجود آن‌که دشمنان آن‌ها از پرندگان شکاری گرفته تا حشراتی مانند صدپایان را دربرمی‌گیرد سازگاری‌های ویژه‌ای به دست آورده‌اند.



بعضی از سمندرها هنگام احساس خطر سر جایشان میخکوب می‌شوند و بدون حرکت باقی می‌مانند. شکم این قبیل سمندرها اغلب به رنگ روشن است و جانوران مهاجم با مشاهده‌ی این علایم هشدار دهنده متوجه سمی یا بدمزه بودن آن‌ها می‌شوند و از نزدیک شدن به آن‌ها خودداری می‌کنند.

## ساکت و مخفی

یکی از شیوه‌های اصلی دفاعی سمندرها در برابر جانوران مهاجم ساکت و مخفی شدن است. سمندرها معمولاً هنگام استراحت در روز خود را در مکان‌هایی نظیر زیر کنده‌های درختان، شکاف‌های صخره‌ها، درون گودال‌هایی در سطح زمین یا هر جایی که مرطوب و تاریک باشد مخفی می‌کنند. آن‌ها فقط هنگام شب برای یافتن غذا از مخفیگاه‌شان بیرون می‌آیند اما به محض احساس خطر بلافاصله به مخفیگاه بازمی‌گردند.

## پوست سمی

وقتی یک سمندر با جانوری مهاجم رو به رو می‌شود برای مقابله با آن از سایر شیوه‌های دفاعی نیز استفاده می‌کند. پوست سمندر دارای غده‌های فراوان است که ماده‌ی مخاطی لزجی ترشح می‌کند که همانند قالبی سخت و محکم پیکر سمندر را در میان می‌گیرد و یا آن‌که مایعی سمی و بدبو ترشح می‌کند. این ابزار دفاعی در هر دو حالت نقش مؤثری در دور کردن جانور مهاجم دارند.

بعضی از سمندرهای کور در قسمت پسین سرشان غده‌هایی سمی دارند. وقتی این سمندرها مورد حمله‌ی یک جانور مهاجم قرار می‌گیرند سرشان را پایین می‌آورند و چنان‌که گویی که قصد شاخ زدن دارند به سمت دشمن حمله‌ور می‌شوند. سایر سمندرها، نظیر سمندر پوست‌ببری، غده‌های سمی فراوان در ناحیه‌ی دم دارند. وقتی این سمندر از سوی یک جانور مهاجم احساس خطر می‌کند، دم سمی خود را مثل شلاق بر سر و صورت دشمن می‌کوبد. غده‌های دم مایع سمی سوزش‌آوری ترشح می‌کنند که محل ضربات شلاق بر پیکر جانور مهاجم را دردناک‌تر می‌کنند.

بعضی از سمندرهای بدون شش، نظیر سمندرهای غارنشین، نیز دارای غده‌های سمی در ناحیه‌ی دم هستند. اما ضربات دم این سمندر آن‌قدر قدرتمند نیست که جانور مهاجم را وادار به عقب‌نشینی کند و در عوض، سمندر غارنشین سرش را پایین می‌آورد و دمش را در هوا تکان می‌دهد. حرکت موجی دم توجه جانور مهاجم را جلب می‌کند و سر سمندر از خطر حمله‌ی مهاجم در امان می‌ماند. اگر جانور مهاجم دم را بگیرد و در دهانش نگاه دارد چیزی جز مایعی بدبو وسوزش‌آور نصیبش نمی‌شود. سرانجام سمندر غارنشین، به عنوان آخرین حربه‌ی دفاعی، همان کار مارمولک‌ها را انجام می‌دهد و دمش را قطع می‌کند و خود را از مهلکه نجات می‌دهد.

## جنگ شیمیایی

هر چند سطح پوست سمندرها آغشته به مواد سمی است اما آن‌ها کاملاً نیز از خطر جانور مهاجم در امان نیستند. در برابر سم هر نوع سمندر، حداقل گونه‌ای مار وجود دارد که در مقابل سم آن مصونیت دارد. هنگامی که تغییراتی در ساختار سم سمندرها به وجود می‌آید مارها نیز طی روند تکامل سازگارهایی برای مصونیت داشتن در مقابل این سم‌ها به دست می‌آورند.



نقش و نگارها و رنگ‌های سمندر آتشین علامت هشداری برای جانور مهاجم است که سمی است و بهتر است نزدیک نشوند.

## دنده‌ها و افشانه‌ها

سمندرهای آتشین ابزار دفاعی کشنده‌ای در سطح پوست خود دارند. در قسمت میانی ستون مهره‌های پشتی سمندرها، غدد سمی بزرگی وجود دارند که از آن‌ها سم به بیرون فوران می‌کند. سمندر آتشین می‌تواند سم خود را تا مسافت چهار متری به سوی هدف مورد نظر پرتاب کند. این سم سوزش دردناکی در چشم انسان ایجاد می‌کند و حتی ممکن است منجر به نابینایی موقت در شخص شود.

سمندرهای مجهز به دنده‌های نوک‌تیز و سمندرهای آبی تیغ‌دار همانند سایر گونه‌های سمندرها دارای غدد فراوان در ناحیه‌ی دم هستند. اما این سمندرها از یک شیوه‌ی دفاعی فراتری هم برخوردارند. اگر توسط یک جانور مهاجم گاز گرفته شوند دنده‌های نوک تیزشان از سطح پوست خارج می‌شوند و داخل دهان حیوان مهاجم را مجروح می‌کنند. انتهای این دنده‌ها نوک تیز است و در سمندرها این دنده‌ها از میان غدد سمی می‌گذرند و به این ترتیب، تعداد زیادی از استخوان‌هایی که نوک آن‌ها سمی است داخل دهان حیوان مهاجم را خراش می‌دهند و مجروح می‌کنند.

# زندگی اجتماعی قورباغه‌های سمی

قورباغه‌های سمی معمولاً در میان برگ‌های پوسیده‌ی کف جنگل‌های بارانی زندگی می‌کنند. آن‌ها بیشتر وقت‌ها تنها زندگی می‌کنند و به صورت انفرادی دنبال غذا می‌گردند. اما در فصل جفت‌یابی قورباغه‌های نر و ماده با همکاری یکدیگر خود را برای انجام مراسم جفت‌یابی و تولید مثل آماده می‌کنند.

## حرکات نمایشی جفت‌یابی

با شروع فصل جفت‌یابی، قورباغه‌های سمی نر برای تصاحب یک قلمرو خصوصی با سایر قورباغه‌های نر رقیب رقابت می‌کنند. این قلمرو مکانی در جنگل است که برای تولید مثل و تخم‌ریزی مناسب باشد. زمانی که یک قورباغه‌ی نر قلمرویی را انتخاب می‌کند با آواهای لرزان قورقورهایش شروع به صدا زدن و جلب توجه یک جفت می‌کند. اگر او موفق به یافتن یک جفت شود آن‌وقت آن‌ها با نوازش کردن یکدیگر حرکات نمایشی جفت‌گیری را شروع می‌کنند. در بعضی از گونه‌ها این نوع حرکات نمایشی با کشتی گرفتن دوستانه‌ی نرها و ماده‌ها همراه است.

پس از پایان مراسم جفت‌یابی، قورباغه‌ی ماده تخم‌ریزی می‌کند و قورباغه‌ی نر هم با اسپرم خود آن‌ها را بارور می‌کند. قورباغه‌ی ماده اغلب در مکانی امن و مخفی و نزدیک به آب تخم‌ریزی می‌کند.



یکی از قورباغه‌های پدر یا مادر - اغلب قورباغه‌ی پدر- بچه قورباغه را بر پشت خود حمل می‌کند و ماده‌ی مخاطی چسبناک سطح پوست مانع از پایین افتادن آن می‌شود.

## تخم‌ها و بچه قورباغه‌ها

در بعضی از گونه‌های قورباغه‌های سمی، قورباغه‌ی نر از تخم‌های بارور شده مراقبت می‌کند درحالی که در بعضی دیگر از گونه‌ها قورباغه‌ی ماده نیز در وظیفه‌ی مراقبت از تخم‌ها کمک می‌کند. قورباغه‌ی پدر یا مادر، یا هردوی آن‌ها، به طور منظم تخم‌ها را وارسی می‌کنند تا از مرطوب بودن آن‌ها مطمئن شوند. زمانی که بچه قورباغه‌ها متولد می‌شوند یکی از والدین (در اکثر گونه‌ها قورباغه‌ی پدر) بچه قورباغه‌های تازه به دنیا آمده را یک به یک بر پشتش حمل می‌کند و آن‌ها را به مکان‌های مناسب، جایی که بتوانند رشد کنند و به قورباغه‌های بالغ تبدیل شوند، منتقل می‌کنند. این مکان‌ها معمولاً ممکن است برکه‌های کوچک، حفره‌های درختانی که در آن‌ها آب باران جمع شده است یا گیاهانی که آب باران به صورت حوضچه‌ای در میان گودی برگ‌هایشان جمع شده است باشند.

در بعضی از گونه‌های قورباغه‌های سمی، بچه قورباغه‌ها از همان آغاز تولد زندگی مستقلی را شروع می‌کنند. در بعضی دیگر از گونه‌ها بچه قورباغه‌ها اغلب توسط والدین در آب برکه‌ای که در آن چیزی برای خوردن وجود ندارد رها می‌شوند. برای اطمینان از زنده ماندن بچه قورباغه‌ها، قورباغه‌ی ماده به طور منظم به تمامی برکه‌های بچه قورباغه‌ها سر می‌زند و در آب تخم‌های بارور نشده می‌ریزد که این تخم‌ها غذای اصلی بچه قورباغه‌ها را تشکیل می‌دهند.

بچه قورباغه‌ها پس از مدت دو هفته از درون تخم خارج می‌شوند و مدت دو الی سه ماه طول می‌کشد تا بالغ شوند. بنابراین یک قورباغه‌ی سمی ماده ممکن است از بچه‌هایش پیش از آن‌که قادر به شروع یک زندگی مستقل شوند تا مدت سه ماه مراقبت کند. مدت دو سال طول می‌کشد تا قورباغه‌های سمی به سن بلوغ برسند و آماده‌ی جفت‌یابی برای تولید مثل شوند و اغلب تا ده سال عمر می‌کنند.

## بارور کردن تخم‌ها

در قورباغه‌های سمی نیز همانند اکثر قورباغه‌ها و وزغ‌ها جانور نر تخم‌هایی را که قورباغه‌ی سمی ماده می‌گذارد بارور می‌کند. برای این کار قورباغه‌ی نر بر پشت قورباغه‌ی ماده سوار می‌شود و به کمک پاهای پیشین بالشتک‌دار شاخی خود محکم بر پشت آن چنگ می‌زند و سپس هم‌زمان با تخم‌ریزی قورباغه‌ی ماده، قورباغه‌ی نر هم با اسپرم خود آن‌ها را بارور می‌کند.

یک قورباغه‌ی سمی مادر را می‌بینید که بچه‌هایش را یک به یک در میان حوضچه‌های آب باران که در میان برگ‌های گیاهان جنگل بارانی تشکیل شده است رها می‌کند. قورباغه‌ی مادر بچه‌هایش را در میان این گیاهان پراکنده و پخش می‌کند تا تعداد بیشتری از آن‌ها شانس زنده ماندن پیدا کنند.



# تولید مثل در سایر دوزیستان

قورباغه‌های سمی در زمره‌ی تنها دوزیستانی نیستند که به این روش تولید مثل می‌کنند. اکثر گونه‌های دوزیستان برای جفت‌یابی و تولید مثل به آب باز می‌گردند و تعداد فراوانی تخم می‌گذارند. البته این روش تنها شیوه‌ی تولید مثل در دوزیستان نیست. تنوع شیوه‌های تولید مثل در دوزیستان به مراتب بیشتر از انواع آن در سایر گروه‌های مهره‌داران است.

قورباغه‌های ماده بین شش الی بیست و پنج هزار عدد تخم می‌گذارند.



## قورباغه‌ها و وزغ‌ها

در اکثر قورباغه‌ها و وزغ‌ها باروری در بیرون از بدن رخ می‌دهد، یعنی آن‌که تخم‌هایی که قورباغه‌ی ماده می‌گذارد در بیرون از بدنش بارور می‌شوند. در اکثر گونه‌های قورباغه‌ها باروری دقیقاً به همان صورتی است که در مورد قورباغه‌های سمی رخ می‌دهد. قورباغه‌ی نر بر پشت قورباغه‌ی ماده سوار می‌شود و با اسپرم خود تخم‌هایی را که قورباغه‌ی ماده می‌گذارد بارور می‌کند.

در معدودی از گونه‌های قورباغه‌ها باروری در درون بدن روی می‌دهد، یعنی قورباغه‌ی نر اسپرم خود را وارد بدن قورباغه‌ی ماده می‌کند و تخم‌ها در درون بدن قورباغه‌ی ماده بارور می‌شوند.

## تخم‌ریزی

اکثر قورباغه‌های ماده صدها یا هزاران تخم می‌گذارند. هر تخم با غشایی ظریف از ماده‌ای ژلاتینی پوشانده می‌شود که درون آب منبسط می‌شود و پوششی محافظ را تشکیل می‌دهد. یکی از والدین ممکن است تا لحظه‌ی تولد بچه قورباغه‌ها از تخم‌ها مراقبت کند؛ و یا این‌که تخم‌ها به حال خود رها می‌شوند. بیشتر تخم‌ها، و همین‌طور بیشتر بچه قورباغه‌ها، پیش از آن‌که بالغ شوند از بین می‌روند. معدودی از گونه‌های قورباغه‌ها شبیه قورباغه‌های سمی عمل می‌کنند، یعنی تعداد تخم‌های محدودی می‌گذارند و از آن‌ها مراقبت می‌کنند و با این کار اکثر بچه قورباغه‌هایی که متولد می‌شوند شانس زنده ماندن پیدا می‌کنند.

در معدودی از گونه‌های دوزیستان تخم‌ها تبدیل به نوزاد نمی‌شوند بلکه از همان ابتدا به شکل قورباغه‌های بالغ اما در مقیاس کوچک‌تر از والدین خود متولد می‌شوند زیرا فرایند رشد مرحله‌ی لاروی در درون تخم تکمیل می‌شود. این نوع فرایند رشد نوعی سازگاری گونه‌هایی است که در شرایط آب و هوایی خشک زندگی می‌کنند.

## سمندرها و کرم‌های نقب‌زن

معدودی از سمندرها نیز مثل قورباغه‌ها و وزغ‌ها از طریق لقاح بیرونی ـ باروری در بیرون از بدن ـ تولید مثل می‌کنند. اما اکثر سمندرها و تمامی سیلیان‌ها یا کرم‌های نقب‌زن از طریق لقاح درونی ـ باروری در درون بدن ـ تولید مثل می‌کنند. در اکثر سمندرها و سمندرهای آبی اسپرم سمندر نر از طریق کیسه‌ی کوچکی که محتوی اسپرم است (اسپرماتوفور) به درون بدن سمندر ماده منتقل می‌شود. برای این کار سمندر نر اسپرم‌های خود را درون کیسه‌ای در سطح زمین می‌ریزد و سپس سمندر ماده را به آن سمت هدایت می‌کند و سمندر ماده هم اسپرم‌ها را برای بارور شدن تخم‌هایش دریافت می‌کند.

## بدون ژن نر

در بعضی از سمندرهای کور آمریکای شمالی تخم‌های سمندر ماده محتوی مجموعه‌ی کاملی از ژن‌های سمندر مادر است. برای بارور شدن تخم‌ها به اسپرم یک سمندر نر نیاز است، اما هیچ یک از ژن‌های نر وارد تخم نمی‌شود و نوزادان شبیه‌سازی شده‌ی مادر هستند. در این نوع تولید مثل هیچ نوزاد نری متولد نمی‌شود. بنابراین باروری تخم‌ها به وسیله‌ی اسپرم نر یکی از گونه‌های بسیار نزدیک به این سمندر انجام می‌گیرد.

اکثر سمندرها پس از پایان جفت‌یابی و آمیزش تخم‌ها با اسپرم‌ها، تخم‌های بارور شده می‌گذارند. اما در معدودی از گونه‌های سمندر و نیمی از کرم‌های نقب‌زن تخم‌ها در درون بدن جانور ماده مراحل رشد را سپری می‌کنند و سرانجام نوزادان، که شکل ظاهری والدینشان را دارند، متولد می‌شوند. یک یا دو گونه از قورباغه‌ها، نظیر وزغ آفریقایی بچه‌زا، نیز زنده‌زا هستند.



یک کرم نقب‌زن بالغ را می‌بینید. کرم‌های نقب‌زن نوزاد مدت یازده ماه را درون بدن مادرشان سپری می‌کنند و در این مدت نوزادان از شیری که در بدن مادر تولید می‌شود تغذیه می‌کنند.

# آوازخوانی دسته‌جمعی قورباغه‌ها

قورباغه‌های سمی نر از طریق صدا زدن توجه قورباغه‌ی ماده را جلب می‌کنند. سایر قورباغه‌ها و وزغ‌های نر برای دفاع از قلمرو خود و نیز برای جلب توجه جفت آوازخوانی می‌کنند. بعضی از گونه‌های قورباغه‌ها گرد هم می‌آیند و دسته جمعی آوازخوانی می‌کنند تا توجه قورباغه‌های ماده را جلب کنند. در سایر گونه‌ها، قورباغه‌های ماده به شکل انتخابی عمل می‌کنند و خودشان تصمیم می‌گیرند که با کدام یک از نرها جفت‌گیری کنند.

## تولید مثل سریع یا تدریجی

قورباغه‌ها به دو روش مختلف تولید مثل می‌کنند. قورباغه‌هایی نظیر قورباغه‌های جنگلی آمریکایی و وزغ‌های اروپایی «تولید مثل انفجاری» انجام می‌دهند. قورباغه‌های نر در گروه‌های عظیم کنار برکه‌ای که باید تولید مثل کنند اجتماع می‌کنند و هم‌صدا با یکدیگر شروع به آوازخوانی می‌کنند تا توجه قورباغه‌های ماده را جلب کنند. تولید مثل طی یکی دو شب انجام می‌گیرد و سپس فصل جفت‌یابی به پایان می‌رسد. مطالعات نشان داده است که در مورد قورباغه‌هایی که همگی با هم و به طور هم‌زمان تولید مثل می‌کنند موضوع همنوع‌خواری در میان بچه قورباغه‌ها منتفی است. (به صفحه ۱۷ مراجعه کنید) زیرا همه‌ی بچه قورباغه‌ها هم‌سن و هم اندازه هستند.

سایر قورباغه‌ها فصل جفت‌یابی و تولید مثل طولانی دارند که ممکن است تا شش ماه به درازا بکشد. هر شب تعدادی از قورباغه‌های نر کنار برکه‌ای که جفت‌یابی در آن‌جا انجام می‌گیرد اجتماع می‌کنند و برای جلب توجه جفت‌ها شروع به آوازخوانی می‌کنند. بنابراین هر شب تعداد معدودی از قورباغه‌های ماده کنار برکه می‌آیند و فقط تعداد معدودی از نرها موفق به جفت‌یابی می‌شوند.

## آواز قورباغه‌ها

آواز قورباغه‌ها از قورقور کردن گرفته تا هیاهوهایی به شکل آواهای لرزان و سوت زدن را در بر می‌گیرد. زمانی که یک قورباغه یا وزغ شروع به آوازخوانی می‌کند کیسه‌ی واقع در گلویش را که کیسه‌ی تولید صدا نامیده می‌شود باد می‌کند. هوای درون این کیسه به تقویت هرچه بیشتر صدایش کمک می‌کند.

در این تصویر، آوازخوانی یک قورباغه‌ی نر خوراکی را می‌بینید. قورباغه‌ی نر با این کار علاوه بر جلب توجه جفت به سایرین هشدار می‌دهد که به قلمرو خصوصی آن نزدیک نشوند.





در فصل جفت‌گیری قورباغه‌های اروپایی در برکه‌ها و حوضچه‌ها اجتماع می‌کنند تا جفت‌یابی و تخم‌ریزی کنند.

در بیشتر مناطق گرمسیری، که گونه‌های مختلف فراوانی از قورباغه‌ها در آن‌ها زندگی می‌کنند، هر شب در فصل جفت‌یابی و تولید مثل آواز گروهی قورباغه‌ها از اکثر نواحی آب به گوش می‌رسد. در این آواز گروهی، گونه‌های مختلف قورباغه‌ها هم‌زمان آوازخوانی می‌کنند و هر کدام از آن‌ها در صدد جلب توجه یک جفت است. نوع آواز هر کدام از گونه‌ها متفاوت از یکدیگر است. در بعضی موارد، دانشمندان با گوش دادن به صدای دو گونه از قورباغه‌هایی که شباهت نزدیکی به یکدیگر دارند توانسته‌اند تفاوت صدای آن‌ها را تشخیص دهند.

## انتخاب جفت مناسب

آواز دسته جمعی گونه‌های مختلف قورباغه‌ها با یکدیگر در هم نمی‌آمیزد، وگرنه قورباغه‌های ماده قادر به تشخیص و شناسایی همنوعان خود نمی‌شدند و عمل تولید مثل انجام نمی‌گرفت. قورباغه‌های ماده صدای گونه‌های همسان خود را می‌توانند تشخیص دهند برای این‌که قوه‌ی شنوایی آن‌ها برای شنیدن همان صدا حساسیت دارد و سازگاری یافته است.

در گونه‌هایی که تولید مثل انفجاری دارند، در یک محدوده‌ی تولید مثل تعداد نرها به اندازه‌ی تعداد ماده‌ها نیست و از این رو ماده‌ها شانس چندان زیادی برای انتخاب جفت ندارند. اما در گونه‌هایی که مدت زمان تولید مثل طولانی‌تر است، فقط هر شب تعداد معدودی از ماده‌ها به محل تولید مثل می‌آیند و از این رو آن‌ها می‌توانند از میان نرها جفت مورد نظرشان را انتخاب کنند. مطالعات نشان داده است که ماده‌ها اغلب ترجیح می‌دهند با نرهایی که طولانی‌ترین و بلندترین صدا را تولید می‌کنند جفت‌یابی کنند. نرها برای تولید صدا انرژی فراوانی مصرف می‌کنند و از این رو، نرهایی که بلندترین و طولانی‌ترین صدا را تولید می‌کنند احتمالا از سایر نرها قوی‌ترند و در نتیجه نسلی از نوزادان نیرومندتری را به وجود می‌آورند.

## تولید کنندگان صدای بلند

صدای بعضی از گونه‌های قورباغه‌ها، نظیر غوک بزرگ آمریکایی، از فاصله‌ی یک کیلومتری قابل شنیدن است. صدای آهنگین نی‌لبک مانند قورباغه‌های سوت‌زن چندان بلند نیست، اما آن‌ها قورباغه‌هایی شگفت‌آورند چرا که طول بدن آن‌ها فقط حدود دو سانتی‌متر است.

# مراقبت از نوزادان

اکثر دوزیستان از تخم‌هایشان مراقبت چندانی نمی‌کنند جز آن‌که فقط مکان مناسبی را برای تخم‌ریزی انتخاب می‌کنند. اما معدودی از گونه‌های دوزیستان از تخم‌هایشان مراقبت می‌کنند. بعضی از گونه‌ها، نظیر قورباغه‌های سمی، پس از تولد نوزادان از آن‌ها مراقبت می‌کنند.

## سمندرها و کرم‌های نقب‌زن

حدود نیمی از کرم‌های نقب‌زن زنده‌زا هستند. در مورد آن دسته از کرم‌های نقب‌زن تخمگذار، کرم نقب‌زن ماده پس از تخم‌ریزی پیرامون تخم‌ها چنبره می‌زند و از آن‌ها مراقبت می‌کند.

بیشتر سمندرها در آب، اما معدودی از آن‌ها در خشکی تخم‌ریزی می‌کنند. سمندرهایی که در خشکی تخم‌ریزی می‌کنند معمولاً بین بیست الی سی تخم می‌گذارند. آن‌ها تخم‌هایشان را در مکانی مرطوب، مثلاً در میان کنده‌های درختانی که در حال پوسیدن است، می‌گذارند و والدین اغلب از تخم‌ها مراقبت می‌کنند.

سمندرهایی که در آب تخم‌ریزی می‌کنند بالغ بر پانصد تخم می‌گذارند و معمولاً در آب نمی‌توان از تخم‌ها مراقبت کرد و به حال خود رها می‌شوند.

## لانه‌های کف‌آلود

اکثر قورباغه‌ها و وزغ‌هایی که در آب تخم‌ریزی می‌کنند از تخم‌هایشان مراقبت چندانی نمی‌کنند، اما بیشتر گونه‌های درختی در خشکی تخم‌ریزی و از تخم‌ها مراقبت می‌کنند. از آنجایی که پوشش ژلاتینی پیرامون تخم‌ها ضدآب نیست، از این رو تخم‌ها باید همیشه مرطوب باقی بمانند تا خشک نشوند. گونه‌های مختلف قورباغه‌ها و وزغ‌ها برای مرطوب نگاه داشتن تخم‌هایشان سازگاری‌های مختلفی دارند.

بسیاری از قورباغه‌های درختی برای محافظت از تخم‌هایشان «لانه‌ای» از کف می‌سازند. برای این کار قورباغه‌ها مایعی را که ماده‌ها تولید می‌کنند هم می‌زنند تا کف‌آلود شود. بیرون این «لانه‌ی» کف‌آلود مانند مخلوط سفیده‌ی تخم مرغ و شکر حالت خامه مانند پیدا می‌کند و سفت می‌شود اما درون این مایع غلیظ هم‌چنان مرطوب باقی می‌ماند. قورباغه‌های درختی خاکستری مشترکاً چنین لانه‌های کف‌آلود را می‌سازند. این لانه‌ها باید بر فراز برکه‌ها و حوضچه‌های آب ساخته شوند تا بچه قورباغه‌ها پس از بیرون آمدن از تخم‌ها یکراست در آب بیفتند. یافتن چنین مکان‌هایی اغلب دشوار است و به همین علت، تمام گروه‌های قورباغه‌ها دسته جمعی و کنار یکدیگر تخم‌ریزی می‌کنند.



گروهی از قورباغه‌های درختی و خاکستری را می‌بینید که بر فراز یک درخت تخم‌ریزی کرده و لانه‌ای کف مانند به منظور محافظت از تخم‌ها و مرطوب نگاه داشتن آن‌ها تولید کرده‌اند. قورباغه‌های نر این مایع را به وسیله‌ی پاهایشان هم می‌زنند تا لانه‌ای کف مانند به وجود آید.



گروهی از قورباغه‌های موسوم به قابله را در حال حمل تخم‌ها می‌بینید.

## حمل بچه قورباغه‌ها

بعضی از قورباغه ها تخم‌ها را به هرجا که بروند با خود حمل و از آن‌ها مراقبت می‌کنند. قورباغه‌های نر قابله رشته‌های تخم‌ها را به دور پاهایشان می‌پیچند و با خود حمل می‌کنند، در حالی که قورباغه‌های کیسه‌دار تخم‌ها را درون کیسه‌ای که بر پشتشان دارند حمل می‌کنند. هر دوی این شیوهای سازگاری شرایط مطلوبی را برای تخم‌ها فراهم می‌آورد و شانس زنده ماندن آن‌ها را افزایش می‌دهد. اما والدین برای مراقبت از تخم‌ها مجبورند وقت و انرژی بیشتری مصرف کنند و این به معنی آن است که این گروه از قورباغه‌ها در فواصل زمانی طولانی‌تری تولید مثل می‌کنند.

معدودی از قورباغه‌ها نیز پس از تولد بچه‌هایشان از آن‌ها مراقبت می‌کنند. در قورباغه‌های کیسه‌دار نوزادان تا زمانی که کاملاً رشد کنند و به قورباغه‌هایی کامل تبدیل شوند کیسه‌ی مادر را ترک نمی‌کنند. بچه‌های وزغ آفریقایی هم در برکه‌های کم عمق متولد می‌شوند که آب این برکه‌ها با شروع فصل خشک به سرعت می‌خشکد. بنابراین وزغ‌های نر با حفر کانال‌هایی این برکه‌ها را به یکدیگر متصل می‌کنند تا آب مورد نیاز بچه قورباغه‌ها را تأمین کنند.

## باور نکردنی

قورباغه‌های استرالیایی از بچه‌هایشان به گونه‌ای مراقبت می‌کنند که شاید باور کردنش خیلی سخت باشد! قورباغه‌ی ماده پس از تخم‌ریزی آن‌ها را می‌بلعد و در معده‌اش نگاه می‌دارد تا به اندازه‌ی کافی رشد کنند. سپس، پس از مدتی، قورباغه‌های نوزاد از دهان مادر بیرون می‌پرند!

# دوزیستان ناپدید شده

دانشمندان متوجه کاهش چشمگیر جمعیت گونه‌های مختلف دوزیستان در سراسر جهان شده‌اند. آلودگی، بیماری‌ها، شکار به منظور غذا و تخریب زیستگاه‌ها مجموعه‌ی عواملی هستند که منجر به کاهش سریع جمعیت دوزیستان شده است. طی پانزده الی بیست سال گذشته نسل گونه‌های متعددی از دوزیستان منقرض شده است.

## نابودی نسل دوزیستان نگران کننده است

کاهش جمعیت بعضی از گونه‌های دوزیستان به دلایل مختلفی نگرانی‌هایی را به وجود آورده است. نسل بعضی از گونه‌های دوزیستان که در مناطق خاصی زندگی می‌کردند طی دو یا سه سال گذشته تقریباً نابود شده است. اما سایر گونه‌هایی که در همین مناطق زندگی می‌کردند توانسته‌اند به حیاتشان ادامه دهند. دانشمندان هنوز نمی‌دانند که چرا در یک ناحیه بعضی از گونه‌ها از بین رفته‌اند اما بعضی دیگر زنده مانده‌اند. یکی دیگر از نگرانی‌هایی که توجه دانشمندان را به خود جلب کرده است نابودی نسل دوزیستانی است که در پارک‌های ملی و مناطق حافظت شده‌ی طبیعی نگهداری می‌شوند.

## تخریب زیستگاه

یکی از عوامل اصلی تهدید کننده‌ی حیات دوزیستان تخریب زیستگاه‌های آن‌هاست که این موضوع در مورد سایر حیوانات هم صدق می‌کند. مرداب‌ها، باتلاق‌ها، برکه‌ها، و سایر مناطق مرطوب مناسب‌ترین زیستگاه‌های دوزیستان به شمار می‌آیند، اما این مناطق به سرعت رو به نابودی هستند. بیشتر مناطق مرطوب، نظیر مرداب‌ها، به منظور توسعه‌ی زمین‌های کشاورزی یا احداث مجتمع‌های مسکونی خشکانده شده و از بین رفته‌اند.

قورباغه‌ی سمی ساکن جزیره‌ی سورینام یکی از گونه‌های دوزیستانی است که نسل آن در اثر تخریب زیستگاهش در خطر نابودی است. این قورباغه در مناطق جنگلی محدود این جزیره زندگی می‌کند و درختان اکثر این مناطق هم قطع شده‌اند. نسل این قورباغه‌ی سمی تقریباً رو به نابودی کامل است.

قورباغه‌ی سمی آبی‌رنگ سورینام به واسطه‌ی عوامل طبیعی نظیر خشکسالی و همچنین به دلیل جمعیت اندک و پراکنده‌اش بسیار آسیب‌پذیر است.



## زنگ خطر

عواملی مانند آلودگی و تخریب زیستگاه‌ها حیات دوزیستان را بیشتر از سایر گروه‌های جانوران تحت تأثیر قرار داده است. کاهش فاجعه‌آمیز جمعیت دوزیستان شاید زنگ خطر مشابهی برای سایر انواع جانوران تلقی شود که در آینده احتمالاً زندگی آن‌ها نیز در معرض تهدید خواهد بود.



چشم‌اندازی از یک مرداب را می‌بینید که به کلی تخریب شده است. در گذشته، این ناحیه زیستگاه انواع مختلف دوزیستان و سایر جانوران بود.

## آلودگی و بیماری

تحقیقات دانشمندان بسیاری از عوامل احتمالی کاهش جمعیت دوزیستان را آشکار کرده است. یکی از آن‌ها آلودگی است. مواد شیمیایی زیان‌آور، نظیر کودهای شیمیایی و آفت‌کش‌هایی که در زمین‌های کشاورزی مورد استفاده قرار می‌گیرد همراه آب باران شسته و وارد منابع آب‌هایی می‌شود که محل زندگی دوزیستان است. حیات دوزیستان به شدت تحت تأثیر آلودگی‌های ناشی از مواد شیمیایی قرار می‌گیرد زیرا مواد به آسانی جذب پوست بدن آن‌ها می‌شود. دانشمندان بر این باورند که زندگی قورباغه‌ی پاقرمز، که زمانی جمعیت فراوانی از آن‌ها در ساحل غربی آمریکای شمالی زندگی می‌کرد، اکنون در اثر ترکیبات نیترات‌دار مورد استفاده در کودهای کشاورزی به شدت در معرض خطر قرار گرفته است.

شیوع انواع بیماری‌ها یکی دیگر از عوامل کاهش جمعیت دوزیستان است. نگران کننده‌ترین آن‌ها نوعی بیماری است که به وسیله‌ی یک قارچ ایجاد می‌شود و به سرعت سطح پوست قورباغه را دچار خوردگی می‌کند. شیوع این بیماری به نظر می‌رسد موجب نابودی کامل نسل قورباغه‌ی عروسکی شده است که زمانی فقط در منطقه‌ی محدودی از جزیره‌ی کوینزلند استرالیا یافت می‌شد. همچنین این بیماری قارچی موجب به خطر افتادن زندگی دوزیستانی شده است که در آمریکای مرکزی و ناحیه‌ی شرق ایالات متحده زندگی می‌کنند.

## وزغ‌های طلایی

وزغ‌های طلایی در سال ۱۹۶۹میلادی در جنگل‌های مه گرفته‌ی کشور کاستاریکا شناسایی شدند. در دهه‌ی ۱۹۷۰میلادی جمعیت آن‌ها به شدت رو به کاهش نهاد و در سال ۱۹۸۹میلادی نیز فقط یکی از آن‌ها طی بازرسی سالانه‌ای که در مورد شمارش جمعیت آن‌ها صورت گرفت دیده شد. از آن زمان تا به امروز هیچ نشانه‌ای از وزغ‌های طلایی به دست نیامده است و احتمالاً نسل آن‌ها به طور کامل منقرض شده است. شواهد و نشانه‌های اخیر نشان می‌دهد که پدیده‌ی گرمایش زمین عامل نابودی نسل آن‌ها بوده است. از سال ۱۹۷۰میلادی به این طرف به دلیل افزایش دمای کره‌ی زمین از وسعت توده‌ی ابرهایی که اغلب فضای این جنگل‌ها را می‌پوشاندند کاسته شده است.

# رقابت ناعادلانه

معدودی از دوزیستان توانسته‌اند در زیستگاه‌هایی که انسان برای آن‌ها فراهم کرده است سازگاری پیدا کنند و به زندگی ادامه دهند. اما ورود بعضی از این گونه‌های تازه‌وارد به این زیستگاه‌ها تأثیرات زیانباری بر گونه‌های بومی این مناطق داشته است.

**اکنون غوک‌های بزرگ آمریکایی در بسیاری از مناطقی که خود انسان آن‌ها را در آنجا رها کرده است به عنوان یک آفت خطرناک تلقی می‌شوند.**



## غوک بزرگ آمریکایی

غوک‌های بزرگ آمریکایی از جمله‌ی شکارگران سازگار با شرایط زیست محیطی جدید هستند که اشتهای فراوان دارند و به سرعت در مناطق جدید پراکنده می‌شوند. زیستگاه اصلی این نوع قورباغه‌ی درشت جثه جنوب شرقی ایالات متحده بود اما با گذشت زمان به سایر مناطق ایالات متحده و کانادا هم منتقل شدند تا در این مناطق نیز به واسطه‌ی پای خوراکی لذیذشان که متقاضیان فراوان دارد پرورش داده شوند. غوک بزرگ آمریکایی پس از ورود به مناطق جدید در رقابت با سایر قورباغه‌ها و وزغ‌های بومی چنان موفق عمل کرد که موجب نابودی گونه‌های بومی شد. همچنین غوک‌های بزرگ آمریکایی در مناطقی از اروپا به عنوان حیوان دست‌آموز یا برای مصرف غذایی پرورش داده می‌شوند. دست‌اندر کاران حفظ محیط زیست برای جلوگیری از نابودی نسل گونه‌های قورباغه‌های بومی در بسیاری از مناطق اقداماتی را برای رهایی از شر جمعیت روزافزون غوک‌های بزرگ آمریکایی آغاز کرده‌اند.

## وزغ‌های نیشکر

وزغ‌های نیشکر جزو دوزیستان بومی آمریکای مرکزی و جنوبی‌اند که در این مناطق به نام وزغ‌های مکزیکی یا دریایی معروفند. این وزغ‌های درشت جثه در دو طرف بدن‌شان غدد سمی دارند که هنگام احساس خطر از سوی یک جانور مهاجم سم خود را مانند یک افشانه به سمت مهاجم می‌پاشند. وزغ‌های نیشکر همانند غوک‌های بزرگ آمریکایی شکارگرانی بسیار خشن هستند و معمولاً از حشرات تغذیه می‌کنند؛ اما هر از گاهی مارهای کوچک، قورباغه‌ها، مارمولک‌ها و حتی موش‌ها را نیز شکار می‌کنند و می‌خورند.

در سال ۱۹۳۵میلادی تعداد صد وزغ نیشکر به عنوان گونه‌های غیربومی به سرزمین استرالیا منتقل شدند. هدف از این کار آن بود که آن‌ها حشرات و سایر جانورانی را که به محصول نیشکر مزارع این منطقه آسیب می‌رساندند از بین ببرند. اما این وزغ‌ها در مزارع نیشکر باقی نماندند چرا که در اینجا جایی برای مخفی شدن آن‌ها در هنگام روز وجود نداشت. بنابراین وزغ‌های نیشکر به مناطق اطراف کوچ کردند و وارد باغات ساکنان منطقه شدند. جمعیت این وزغ‌ها به دلیل نداشتن دشمن طبیعی در منطقه به سرعت افزایش یافت. دست‌اندرکاران حفظ محیط زیست نگران آن هستند که این وزغ‌ها ممکن است بیشتر گونه‌های مختلف دوزیستان بومی این منطقه را بخورند و نسل آن‌ها را در خطر نابودی قرار دهند.

## تک زیستگاهی‌ها و همه‌نوع زیستگاهی‌ها

وزغ‌های نیشکر و غوک‌های بزرگ آمریکایی نمونه‌هایی از دوزیستان موفق در امر سازگاری‌اند و در اصطلاح به نام دوزیستان همه نوع زیستگاهی معروفند چرا که آن‌ها می‌توانند در انواع زیستگاه‌ها زندگی کنند و از غذاهای مختلف تغذیه کنند و به سرعت می‌توانند خودشان را با شرایط جدید زیست‌محیطی سازگار کنند. به هر حال بسیاری از سایر دوزیستان نمی‌توانند به آسانی خودشان را با دگرگونی‌ها و تغییراتی که در شرایط محیط زیستشان پدید می‌آید تطبیق دهند. حیات این گونه از دوزیستان همیشه در خطر است و به نام دوزیستان یک نوع زیستگاهی معروفند چرا که فقط در زیستگاه خاصی می‌توانند زندگی کنند و فقط از یک نوع غذا تغذیه می‌کنند.



وزغ نیشکر را در حال بلعیدن یکی از گونه‌های قورباغه‌های بومی استرالیایی مشاهده می‌کنید.

## حفظ حیات دوزیستان

با وجودی که جمعیت بسیاری از دوزیستان در حال کاهش است، دست‌اندرکاران حفظ محیط زیست در تلاش برای جلوگیری از انقراض دوزیستان به موفقیت‌هایی نایل آمده‌اند. در اروپا و آمریکای شمالی نصب تابلوهای علایم و تونل‌های ویژه‌ای که در زیر جاده‌ها احداث شده است تا حدودی زندگی بسیاری از گونه‌های مختلف قورباغه‌ها و وزغ‌هایی را که برای جفت‌یابی و تولید مثل از این مسیرها در حال بازگشت به برکه‌ها بوده‌اند نجات داده است. یکی دیگر از اقدامات موفقیت‌آمیز مربوط به مبارزه با بیماری‌هایی بوده است که زندگی دوزیستان را به خطر می‌اندازد. کارشناسان حفظ محیط زیست با استفاده از داروهای درمانی ویژه‌ی معالجه‌ی میخچه‌ی پا توانسته‌اند بسیاری از دوزیستانی را که دچار بیماری‌های قارچی بوده‌اند درمان کنند و زندگی‌شان را نجات دهند.

# انقراض دوزیستان

از ظهور نخستین دوزیستان بر روی کره‌ی زمین در ۳۷۵میلیون سال پیش تا کنون، گونه‌های فراوانی از دوزیستان پدید آمدند، تکوین یافتند و سرانجام منقرض شدند. دقیقاً معلوم نیست که گونه‌های فراوانی از این جانوران به چه علت از بین رفتند. شاید علت نابودی نسل بعضی از آن‌ها به دلیل بروز تغییرات مکرر در آب و هوای کره‌ی زمین در خلال میلیون‌ها سال از زمان ظهور نخستین دوزیستان بوده است و نسل بسیاری دیگر از آن‌ها نیز احتمالاً به واسطه‌ی رقابتی که بین گونه‌های مختلف روی داده از بین رفته است و سرانجام آن‌هایی که موفق به سازگاری با شرایط زیست محیطی جدید شدند زنده ماندند و به حیات ادامه دادند.





جمجمه‌ی عجیب و قسمت فوقانی ستون فقرات یک سمندر ما قبل تاریخ موسوم به دیپلوکولوس و همین‌طور تصویری احتمالی از شکل ظاهری این سمندر را مشاهده می‌کنید.

## عصر دوزیستان

از حدود ۳۵۰ تا ۳۰۰ میلیون سال پیش، گروه‌های دوزیستان بسیار موفق عمل کردند. تعداد گونه‌ها در این دوران آن‌قدر فراوان بود که آن را «عصر دوزیستان» گفته‌اند، یکی از گروه‌های دوزیستان موفق این دوران «تمنوسپوندیل‌ها» بودند. البته گونه‌های متعدد دیگری هم وجود داشتند. بعضی از گونه‌ها آبزی بودند و بعضی دیگر دوزیست بودند و بخشی از عمرشان را در آب و بخش دیگر آن را در خشکی سپری می‌کردند. طول بدن غول‌پیکرترین دوزیستان به ۳متر می‌رسید و می‌توان آن‌ها را نسخه‌ی دوزیست کروکودیل‌ها نامید.

طی گذشت پنجاه میلیون سال یا اندکی بیشتر، کره‌ی زمین گرم‌تر شد و شرایط آب و هوایی خشک‌تری حاکم گردید. این نوع شرایط آب و هوایی با شرایط زیستی دوزیستان سازگار نبود و خزندگان اولیه فرمانروای جانوران خشکی‌زی شدند. اما بعضی از انواع «تمنوسپوندیل‌ها» توانستند تا ۱۶۰میلیون سال پیش به حیات خود در آب ادامه دهند.

سایر دوزیستانی که در دوره‌ی تمنوسپوندیل‌ها می‌زیستند شباهت ظاهری بسیاری به سمندرهای امروزی داشتند. دیپلوکولوس که جثه‌ای هم اندازه‌ی سمندرهای بزرگ امروزی داشت (حدود یک متر) بدنی دراز و پاهای کوتاه داشت. سر بزرگ دیپلوکولوس مثلث شکل بود. دانشمندان درباره‌ی شکل سر این دوزیست نظریه‌های مختلفی ارائه داده‌اند. شاید شکل مثلثی سر به دیپلوکولوس کمک می‌کرد تا به آسانی در آب شنا کند یا آن‌که نوعی سازگاری دفاعی بود که شکارگران نمی‌توانستند به راحتی سر آن را در دهان بگیرند و ببلعند.

## دوزیستان امروزی

اجداد دوزیستان امروزی از نسل گروهی از دوزیستان خشکی‌زی کوچکی هستند که بدنی دراز داشتند و شبیه سمندرهای امروزی بودند. این رویداد در تکامل دوزیستان امروزی بین ۳۰۵ تا ۲۴۰ میلیون سال پیش رخ داد. اما قدیمی‌ترین سنگواره‌ی کشف شده از یک سمندر متعلق به میلیون‌ها سال بعد و به حدود ۱۵۰میلیون سال پیش است. سنگواره‌های قورباغه‌هایی نیز با همین قدمت در کره‌ی شمالی کشف شده است.

خصوصیات ظاهری بعضی سمندرها و قورباغه‌های امروزی شباهت زیادی به سنگواره‌های دوزیستان ۱۵۰میلیون سال قبل دارد. اگر انسان در حفظ زیستگاه‌ها بکوشد و مانع تخریب آن‌ها شود و به جای نابودی دوزیستان رابطه‌ی مسالمت‌آمیزی با آن‌ها برقرارکند، در آن صورت احتمال آن‌که گونه‌های دوزیستان فعلی تا ۱۵۰میلیون سال دیگر به حیات خود در کره‌ی زمین ادامه دهند بسیار زیاد است.

## از اجداد ماهی‌ها

نخستین دوزیستان از گروهی از ماهیان موسوم به ماهی‌های باله آویخته تکوین یافتند. این ماهی‌ها باله‌های نیرومندی داشتند و به وسیله‌ی آن‌ها خودشان را در آب پیش می‌بردند. این ماهی‌ها همچنین ساختمان شش ساده‌ای داشتند که شبیه شش‌های ماهی‌های شش‌دار امروزی بود. هرچند این ماهی‌ها خویشاوندی چندان زیادی با ماهی‌های شش‌دار ندارند اما آن‌ها که اجداد جانوران خشکی‌زی بودند، شاید شیوه‌ی زندگی یکسانی داشته‌اند. ماهی‌های شش‌دار در آب‌های کم عمق و مرداب‌ها زندگی می‌کنند و اغلب با حرکت دادن باله‌هایشان در بستر آب حرکت می‌کنند. یکی از این ماهی‌های شش‌دار امروزی، ماهی شش‌دار ساکن آب‌های آمریکای جنوبی است که پس از تحلیل رفتن آبشش‌هایش دارای شش شد و برای تنفس مجبور است از اکسیژن هوا استفاده کند.

**ماهی‌هایی شبیه این ماهی شش‌دار آمریکای جنوبی احتمالاً اجداد اولیه‌ی دوزیستان بوده‌اند.**

# اطلاعات تکمیلی

## ترین‌ها در جهان خزندگان

| | | |
|---|---|---|
| **بزرگ‌ترین دوزیست** | سمندربزرگ چینی | طول بدن ۱/۸متر، وزن ۶۶۵کیلوگرم |
| **بزرگ‌ترین قورباغه** | قورباغه‌ی غول آفریقای غربی | طول بدن ۳۰سانتی‌متر |
| **کوچک‌ترین قورباغه** | قورباغه‌ی کوبایی که در میان برگ‌های پوسیده‌ی کف جنگل زندگی می‌کند. | طول بدن فقط ۱سانتی‌متر |
| **سردترین قورباغه** | قورباغه‌ی جنگلی آمریکای شمالی | این قورباغه می‌تواند در نواحی شمالی کره‌ی زمین مانند قطب شمال زندگی کند و مدت دو الی سه ماه از سال را در شرایطی که بدنش یخ زده است زندگی می‌کند. |
| **طولانی عمرترین قورباغه** | وزغ اروپایی | عمر یکی از این وزغ‌ها چهل سال تخمین زده شده بود. |
| **بلندترین پرش** | قورباغه‌ی آمریکای جنوبی که حس بویایی بسیار قوی دارد. | در مسابقه‌ای که در سال ۱۹۷۷میلادی در آفریقای جنوبی برگزار شد یکی از این قورباغه‌ها توانست مسافتی به طول بیش از ده متر پرش کند. |

## رده‌بندی دوزیستان

| خانواده | تعداد گونه‌ها | خصوصیات ظاهری پراکندگی |
|---|---|---|
| **(کرم‌های نقب‌زن)** | | |
| **شش خانواده** | ۱۷۶ | شبیه کرم هستند و بدن چند بخشی دارند و طول بدن آن‌ها بین ۷ الی ۱۶۰ سانتی‌متر است. |
| | | |
| **سمندرها** | | |
| **ده خانواده ـ سه خانواده‌ی بزرگ آن‌ها عبارتند از:** | ۴۷۰ | |
| **سمندرهای بدون شش** | ۲۶۶+ | سمندرهایی که در مناطق جنگلی، غارها و یا رودهای کوهستانی یافت می‌شوند و در ناحیه‌ی جنوب و غرب ایالات متحده و آمریکای مرکزی و جنوبی زندگی می‌کنند. |
| **سمندرهای آبی و سمندرهای اروپایی** | ۵۵+ | گونه‌های این نوع سمندرها اکثراً خشکی‌زی هستند و در برکه‌ها تولید مثل می‌کنند و در مناطق مختلف اروپا و بخش‌هایی از کشور چین و شرق ایالات متحده یافت می‌شوند. |
| **سمندرهای آسیایی** | ۳۵+ | اکثراً خشکی‌زی هستند و در برکه‌ها تولید مثل می‌کنند و در ناحیه‌ی شرق روسیه و بخش‌هایی از چین زندگی می‌کنند. |

| قورباغه‌ها و وزغ‌ها | | |
|---|---|---|
| ۲۸ خانواده- بزرگ‌ترین‌ها عبارتند از: | ۴۷۵۰ | |
| قورباغه‌های لپتوداکتیلید | ۸۶۴ | گروه متنوعی از قورباغه‌هایی که در سراسر آمریکای مرکزی و جنوبی زندگی می‌کنند |
| قورباغه‌های درختی آمریکایی - استرالیایی | ۷۷۷ | این قورباغه‌ها عمدتاً در جنگل‌های آمریکای جنوبی و استرالیا زندگی می‌کنند اما در اروپا و شرق آسیا هم یافت می‌شوند. |
| قورباغه‌های واقعی | ۶۴۳ | گروه متنوعی از قورباغه‌هایی که در سراسر جهان یافت می‌شوند و از میان آن‌ها می‌توان به غوک بزرگ آمریکایی، قورباغه‌های خوراکی، قورباغه‌های جنگلی و قورباغه‌ی غول اشاره کرد. |
| قورباغه‌های دهان باریک | ۴۱۴ | اکثر این قورباغه‌ها خشکی‌زی یا از نوع قورباغه‌های حفارند و در جنگل‌های و علفزارهای مناطق گرمسیری یافت می‌شوند. |
| وزغ‌های واقعی، قورباغه‌های آمریکای مرکزی و خویشاوندان آن‌ها | ۳۷۸ | اکثر این قورباغه‌ها خشکی‌زی هستند و در همه‌ی قاره‌های جهان زندگی می‌کنند و شامل قورباغه‌ها و وزغ‌های معمولی و وزغ‌های نیشکر می‌شوند. |

# واژه‌نامه

**آئرودینامیک (streamline)**: حالت کشیده و دوکی شکل که حرکت سریع شیء در هوا یا آب را امکان‌پذیر می‌سازد.

**آبزی (aquatic)**: قادر به زیستن در آب.

**آبسنگ مرجانی (carol reef)**: تپه‌های سنگی در آب‌های گرم کم عمق ساحلی که با بقایای آهکی مرجان‌ها پوشیده شده‌اند.

**آبشش (gill)**: اندام تنفسی ماهی‌ها.

**آرایش پرها (preening)**: نظافت و مرتب کردن پرها.

**آشغال برگ (leaf litter)**: توده‌ی برگ‌های پوسیده و مرده‌ی کف جنگل.

**آفت‌کش (pesticide)**: مواد شیمیایی که کشاورزان از آن برای رهایی از شر حشرات آفت‌زا استفاده می‌کنند.

**آلاینده (pollutant)**: چیزی که موجب آلودگی محیط زیست می‌شود.

**آماده‌ی پرواز (fledge)**: پر و بال درآوردن جوجه پرندگان که رفته‌رفته با مهارت پرواز کردن آشنا می‌شوند.

**آناناس‌بری (bromeliad)**: نوعی گیاه ناحیه‌ی گرمسیری، با برگ‌های زبر و فنجانی شکل که آب باران را در خود نگاه می‌دارند

**از شیر گرفتن نوزاد (weaning)**: فرایندی که یک بچه‌ی پستاندار پس از مدتی که با شیر مادر تغذیه شد از شیر گرفته می‌شود و از سایر غذاها تغذیه می‌کند.

**اسپرماتوفور (spermatophore)**: کیسه‌ی محتوی اسپرم که به وسیله‌ی بعضی از گونه‌های جانوری که لقاح درونی دارند تولید می‌شود.

**استتار (camouflage)**: هم رنگ شدن یک جانور با محیط از طریق تقلید شکل و رنگ و نقش و نگار به منظور مخفی ماندن از دید شکار و شکارگر.

**استتار گمراه کننده (disruptive camouflage)**: رنگ‌ها و نقش و نگارهایی که چارچوب پیکر یک جانور را در هم می‌شکند و از دید مخفی نگاه می‌دارد.

**اسکلت خارجی (exoskeleton)**: پوشش بیرونی سختی که بدن یک جانور را در میان می‌گیرد و مانند یک زره مقاوم از اندام‌های نرم آسیب‌پذیر آن محافظت می‌کند.

**انتخاب طبیعی (natural selection)**: مکانیزم‌هایی در روند فرایند تکامل جانداران که بعضی از آن‌ها از این طریق می‌توانند با زیستگاه و شیوه‌ی زندگی خود سازگار شوند و به حیات ادامه دهند و تولید مثل کنند.

**انگل (parasite)**: موجود زنده‌ای که درون یا روی پیکر موجود زنده‌ی دیگر زندگی می‌کند و از آن تغذیه می‌کند.

**ایگوانا (iguana)**: گروهی از مارمولک‌هایی که حدوداً ۷۰۰ گونه را شامل می‌شوند و اکثرا در آمریکای شمالی و جنوبی زندگی می‌کنند.

**ایکتیوزوروس (ichthyosaur)**: خزنده‌ی غول‌پیکری که در اقیانوس می‌زیست و شباهت زیادی به یک دلفین داشت و بین حدوداً ۲۵ الی ۹۰ میلیون سال قبل بر روی کره‌ی زمین زندگی می‌کرد.

**بارور شدن (fertilize)**: آمیختن سلول جنسی نر (اسپرم) با سلول جنسی ماده (تخمک) که منجر به عمل لقاح یا باروری می‌شود و حاصل آن تشکیل سلول تخم اولیه برای شروع حیات یک جاندار جدید است.

**بالا آوردن (regurgitate)**: برگرداندن دوباره‌ی غذای بلعیده شده به دهان برای جویدن دوباره.

**بخار آب (water vapour)**: آب در حالت گازی.

**بزاق (saliva)**: آب دهان.

**بندپایان (arthropod)**: حیواناتی که اسکلت خارجی و پاهای بندبند دارند. عنکبوت‌ها، حشرات و سخت‌پوستان جزو بندپایانند.

**بومی (native)**: جانوری که به ناحیه‌ی خاصی تعلق دارد.

**بی‌مهرگان (invertebrate)**: جانورانی که فاقد ستون مهره‌های پشتی‌اند.

**پالایش کنندگان غذا (filter feeder)**: حیواناتی که برای تغذیه کردن ذرات مواد غذایی را از آب جدا می‌کنند.

**پای پنجم (prehensile)**: حیوانی که از دمش به عنوان پای پنجم استفاده می‌کند و با حلقه کردن آن به دور شاخه‌های درختان از آن‌ها آویزان می‌شود.

**پتروزوروس (pterosaur)**: نخستین جانور مهره‌دار پروازگر که بین ۶۵ الی ۲۲۸ میلیون سال پیش بر روی کره‌ی زمین زندگی می‌کرد.

**پر ریزان (moult)**: زمانی که یک پرنده به طور تدریجی پرهای خویش را از دست می‌هد و پرهای تازه‌ای جایگزین آن‌ها می‌شود.

**پر و بال (plumage)**: پوشش پر در پرندگان.

**پرورشگاه (creche)**: محل نگهداری و مراقبت از نوزادان و بچه‌های جانداران.

**پستاندار (mammal)**: حیواناتی خونگرم که بدن اغلب آن‌ها را مو یا خز پوشانده است و زنده‌زا هستند و بچه‌هایشان را با شیر تغذیه می‌کنند.

**پستاندار جفت‌دار (placental)**: پستانداری که در مقایسه‌ی با یک حیوان کیسه‌دار، دوره‌ی بارداری طولانی مدت دارد و بچه‌ای کاملا رشد یافته به دنیا می‌آورد.

**پلانکتون (plankton)**: گیاهان و جانوران بسیار کوچک و میکروسکوپی که همراه جریان‌های اقیانوسی به حالت شناور زندگی می‌کنند.

**پلزیوزوروس (plesiosaur)**: خزنده‌ی غول‌پیکر اقیانوس‌زی که گردن دراز و دست و پای پارو مانند داشت و بین ۲۲۸ الی ۶۵ میلیون سال پیش بر روی کره‌ی زمین می‌زیست.

**پوست‌اندازی (moult)**: زمانی که یک حیوان پوست اندازی می‌کند یا پوشش خز خود را از دست می‌دهد.

**تابستان‌خوابی (aestivation)**: دوره‌ی خواب بعضی از گونه‌های جانوران در فصل خشک و گرم.

**تکامل (evolution)**: تغییراتی که طی روندی تدریجی و طولانی مدت در نسل‌های متوالی گروه‌های مختلف جانداران روی می‌دهد.

**تکامل همگرا (convergent evolution)**: فرایند تکامل در جانورانی که هیچگونه خویشاوندی با یکدیگر ندارند اما در زیستگاه مشترکی زندگی می‌کنند.

**تکامل یافتن (evolve)** : تغییرات و دگرگونی‌های تدریجی در طی زمان طولانی.

**تک‌زیستگاهی (specialist)**: جانورانی که برای زیستن در زیستگاه خاصی سازگاری دارند.

**تنوع (variation)**: تفاوت‌های موجود در بین اعضای یک گونه.

**تولید مثل (reproduce)**: فرایندی که در آن هر جانداری همنوع خود را به‌وجود می‌آورد.

**جفت‌یابی (mating)**: در فصل تولید مثل حیوانات نر و ماده اجتماع می‌کنند و طی مراحلی جفت مورد نظرشان را انتخاب می‌کنند تا تولید مثل کنند.

**جلبک (algae)**: موجودات زنده‌ی گیاه مانند ریزی که می‌توانند با استفاده از انرژی خورشید غذاسازی کنند. علف دریایی نمونه‌ای از جلبک‌ها است.

**جوجه آوردن (incubate)**: گرم نگاه داشتن تخم‌ها به منظور فراهم آوردن شرایط مناسب برای جوجه‌هایی که درون آن‌ها مراحل رشد خود را سپری می‌کنند تا در زمان مقرر متولد شوند.

**چرندگان (grazing)**: حیواناتی که از علف‌ها تغذیه می‌کنند.

**چند زیستگاهی (generalist)**: جانوری که می‌تواند در انواع مختلف زیستگاه‌ها زندگی کند.

**چگال (dense)**: ماده‌ای متراکم و فشرده که آن را سنگین‌تر از اندازه‌اش می‌سازد.

**چنگال خمیده (talons)**: چنگال‌های قلاب مانند.

**حشره‌خوار (insectivore)**: پستانداری که از حشرات تغذیه می‌کند.

**حمله‌ی گروهی (mob)**: یورش گروهی جمعیت زیادی از پرندگان کوچک‌تر به سوی یک پرنده‌ی بزرگ‌تر به منظور دور کردن آن.

**خاک برگ (compost heap)**: پشته‌ای از زایدات مواد گیاهی و آشپزخانه نظیر ته مانده‌ی انواع مواد خوراکی که پس از تجزیه شدن توده‌ای به نام کامپوست (خاک برگ) را تشکیل می‌دهند.

**خرطوم (radula)**: سازواره‌ی زبان مانند در بعضی از حشرات که از آن برای جدا کردن ذرات مواد غذایی و مکیدن آن به درون دهان استفاده می‌کنند.

**خونسرد (cold blooded)**: جانوری که دمای بدنش تابع دمای محیط است.

**خونگرم (warm blooded)**: حیواناتی که دمای بدن آن‌ها تابع دمای محیط نیست.

**زایده‌های دندانه‌دار (denticles)**: فلس‌های کوچک مثلثی که مانند دندان به‌نظر می‌رسند.

**دریانشین (pelagic)**: ماهی‌ها یا سایر جانوران دریایی که در آب‌های آزاد اقیانوس‌ها زندگی می‌کنند.

**دسته (scavenge)**: گروه بزرگی از ماهی‌ها یا پستانداران دریایی.

**دگردیسی (metamorphosis)**: مراحل رشد در حیات یک جانور که پس از پشت سر گذاشتن مرحله‌ی نوزادی و تغییراتی که از لحاظ فیزیکی پیدا می‌کند سرانجام بالغ می‌شود.

**دندان آسیا (carnassials)**: نوعی دندان که برای بریدن و تکه‌تکه کردن گوشت تغییر شکل و سازگاری پیدا کرده است.

**دندان نیش (canines)**: دندان‌های تیز و خنجر مانند.

**دودکش‌های آب گرم (hydrothermal vent)**: شکاف‌هایی در بستر دریاها که از درون آن‌ها آب داغ به همراه انواع کانی‌ها خارج می‌شود.

**دوزیستان (amphibian)**: جانورانی با پوست نرم که در پوششی از ماده‌ی ژله مانند تخمگذاری می‌کنند که بخشی از عمر خود را در آب و بخش دیگر آن را در خشکی سپری می‌کنند.

**دیپلوئید (diploid)**: هسته‌ی سلول‌هایی که محتوی مجموعه‌ی کاملی از کروموزوم‌های هر کدام از والدین هستند.

**رژیم غذایی (diet)**: نوع غذاهایی که یک حیوان از آن‌ها تغذیه می‌کند.

**رقابت کردن (compete)**: تلاش برای برنده شدن.

**رقابت مستقیم (direct competition)**: وقتی دو گونه از جانداران همسان در یک زیستگاه مشترک زندگی و از یک نوع غذا تغذیه می‌کنند. سرانجام یکی از گونه‌ها غالب می‌شود و دیگری در اثر عدم توانایی در سازگاری با محیط از بین می‌رود.

**رنگدانه (pigment)**: رنگ طبیعی یک حیوان یا یک بافت گیاهی.

**زاد و ولد (breed)**: جفت‌یابی و تولید مثل.

**زمستان‌خوابی (hibernate)**: دوره‌ی خواب بعضی از گونه‌های حیوانات در فصل سرد زمستان که به نام دوره‌ی زمستان‌خوابی معروف است.

**زنجیره‌ی غذایی (food chain)**: مجموعه‌ی گیاهان و جانورانی که در حلقه‌های زنجیره‌ی غذایی غذای یکدیگر می‌شوند.

**زیستگاه (habitat)**: مکان طبیعی زندگی،تولید مثل و رشد یک گیاه یا جانور.

**ژن (gene)**: ماده‌ی وراثتی که تمامی دستورالعمل‌های لازم برای فعالیت‌های سلول‌ها را دارد و خصوصیات ظاهری هر جانداری به‌وسیله‌ی ژن‌ها و از طریق والدین از نسلی به نسل دیگر منتقل می‌شود.

**سازگاری (adaptation)**: تغییراتی که به یک جاندار کمک می‌کند تا با محیط زیستش هماهنگ شود.

**ساوانا (savannah)**: علفزارهای واقع در قاره‌ی آفریقا.

**سایه‌روشن (countershading)**: رنگ‌هایی که بدن یک حیوان را تخت نشان می‌دهد و از دید پنهان نگاه می‌دارد.

**سخت‌پوستان (crustacean)**: جانورانی با پاهای بندبند و اسکلت خارجی سخت که در دریا زندگی می‌کنند. خرچنگ‌ها، میگوها و خرچنگ‌های دریایی نمونه‌هایی از سخت‌پوستانند.

**سلسله مراتب (hierarchy)**: سازماندهی منظم در میان یک گروه از حیوانات که هر کدام جایگاه و مقام مشخصی دارد و در این سازماندهی بعضی‌ها بر دیگران برتری دارند.

**سلول (cell)**: واحد تشکیل‌دهنده‌ی بدن تمامی موجودات زنده.

**سنگواره (fossilized)**: بقایای پیکر حیوانات یا گیاهانی که میلیون‌ها سال پیش می‌زیستند و در میان رسوبات محفوظ مانده‌اند.

**سیرنکس (syrinx)**: اندام تولید کننده‌ی صوت در پرندگان که در محل انشعاب نای به دو نایژه قرار گرفته است.

**شاهین (Accipiter)**: عقاب، قوش تیزپرواز، قرقی یا سایر پرندگان روزشکار که آشیانه‌سازی می‌کنند.

**شب‌شکار (nocturnal)**: حیواناتی که هنگام شب فعالیت و شکار را آغاز می‌کنند.

**شبکه‌ی تار دایره‌ای شکل**: شبکه‌ی تار کروی شکلی که عنکبوت‌ها با تنیدن تار ابریشم درست می‌کنند.

**شبکیه (retina)**: لایه‌ی حساس به نور واقع در درون چشم.

**شفیره (pupa)**: مرحله‌ی بین نوزادی و بلوغ در حشرات که طی آن تغییرات بدنی زیادی روی می‌دهد و لارو تبدیل به یک حشره‌ی بالغ می‌شود.

**شقایق دریایی (secrete)**: نوعی جانور دریایی که پیکری کیسه‌مانند دارد و بازوان گزنده‌ای پیرامون دهانش را احاطه کرده‌اند و خودش را به صخره‌های مرجانی در کف دریا می‌چسباند.

**شکار (prey)**: حیوانی که به وسیله‌ی حیوانات شکارگر خورده می‌شود.

**شکارگر (predator)**: حیوانی که سایر حیوانات را شکار می‌کند و می‌خورد.

**شکارگران بزرگ (top predator)**: در هرم زنجیره‌ی غذایی گوشتخواران بزرگ یا همان شکارگران بزرگ در رأس هرم قرار دارند و دشمنان طبیعی ندارند.

**شهاب‌سنگ (meteorite)**: سنگی که از فضا فرود می‌آید و در سطح زمین سقوط می‌کند.

**شهد (nectar)**: مایعی شیرین که به وسیله‌ی گل‌ها و گیاهان تولید می‌شود.

**صید بی‌رویه‌ی ماهی (over fishing)**: صید بیش از اندازه‌ی ماهی که گونه‌های ماهی‌ها فرصت تولید مثل و باز یافتن جمعیت خود را پیدا نمی‌کنند و در نهایت جمعیت آن‌ها به شدت رو به کاهش می‌گذارد.

**عایق (insulation)**: ماده‌ای که مانع نفوذ گرما یا سرما می‌شود.

**عدسی (lens)**: بخشی از چشم که در پشت عنبیه قرار دارد و کار آن متمرکز کردن پرتوهای نور بر روی شبکیه است.

**علفخوار (herbivore)**: حیوانی که از گیاهان تغذیه می‌کند.

**علف‌کش (herbicide)**: ماده‌ای شیمیایی برای از بین بردن علف‌های هرز.

**غدد پستانی (mammary gland)**: اندام‌های تولید کننده‌ی شیر.

**غدد مترشحه (secrete)**: اندام‌های مخصوصی که مایع مخصوصی تولید و ترشح می‌کنند.

**غده (gland)**: بخشی از بدن که مایع مخصوصی تولید می‌کند.

**غضروف:** ماده‌ای سخت و قابل انعطاف که اسکلت کوسه‌ها را تشکیل می‌دهد.

**فتوسنتز (photosynthesis)**: فرایندی که طی آن گیاهان سبز با استفاده از انرژی خورشید و به کمک آب و دی‌اکسید کربن موجود در هوا غذاسازی می‌کنند.

**فرسایش (erosion)**: از بین رفتن خاک یا قطعات سنگ در اثر عوامل جوی مانند باد و باران.

**فصل جفت‌یابی (mating season)**: موقعی از سال که حیوانات نر و ماده با انجام حرکات نمایشی جالب اقدام به جفت‌یابی می‌کنند.

**فرمون (Pheromon)**: ماده‌ای شیمیایی بودار بعضی از جانوران از آن برقرار کردن ارتباط با یکدیگر در مسافت‌های طولانی استفاده می‌کنند.

**قلمرو (territory)**: مکانی که یک حیوان در آن زندگی می‌کند و غذایش را به دست می‌آورد و از ورود سایر رقیب‌هایش به این مکان جلوگیری می‌کند.

**قوش تیزپرواز (harrier)**: شاهین کوچکی که قدرت شنوایی بسیار قوی دارد و در میان نیزارها و سایر زیستگاه‌هایی که شکار به سختی دیده می‌شود دنبال غذا می‌گردد.

**کاسه‌سنگ (carapace)** : اسکلت خارجی بعضی از بندپایان نظیر خرچنگ‌ها.

**کانی (mineral)**: ماده‌ی شیمیایی ساده که به صورت آزاد در طبیعت یافت می‌شود.

**کرک (down)**: موهای ریز و کرک مانند یک پرنده که مانند یک عایق عمل می‌کند.

**کروماتوفور (chromatophore)**: سلول محتوی رنگدانه (ماده‌ی شیمیایی رنگین) که سبب رنگین شدن پوست یک جانور می‌شود.

**کروموزوم (chromosome)**: سازواره‌های رشته‌ای شکل کوچک که در هسته‌ی سلول‌های اکثر جانداران یافت می‌شود و حامل تمامی اطلاعات ژنتیکی به صورت ژن‌هاست.

**کریل (krill)**: سخت‌پوستان میگومانند.

**کلنی (colony)**: گروه حیواناتی که از یک گونه‌ی همسانند و در یک مکان جدید گرد هم می‌آیند و در آن‌جا ساکن می‌شوند.

**کلنی مادران (maternity colony)**: اجتماع عظیم خفاش‌های ماده یا سایر حیواناتی که کنار هم اجتماع می‌کنند تا بچه‌هایشان را به دنیا آورند و از آن‌ها مراقبت کنند.

**کمین کردن (ambush)** : بیرون آمدن ناگهانی از مخفیگاه و غافلگیر کردن شکار.

**کنام (niche)**: مکان ویژه و شیوه‌ی زندگی یک جانور خاص در یک زیستگاه.

**کود** : ماده‌ای طبیعی یا شیمیایی که برای تقویت خاک به آن افزوده می‌شود تا گیاهان بهتر رشد کنند.

**کیسه‌دار (marsupial)**: پستانداری نظیر کانگورو که نوزاد نارس به دنیا می‌آورد و نوزاد دوره‌ی رشد خود را درون کیسه‌ای که در ناحیه‌ی شکم مادر قرار دارد می‌گذراند.

**گامت (gamete)**: سلول‌های جنسی نر و ماده که معمولاً اسپرم یا تخم نامیده می‌شوند.

**گوشتخوار (carnivore)**: جانوری که از گوشت سایر حیوانات تغذیه می‌کند.

**گونه (species)**: گروهی از جاندارانی که ویژگی‌های یکسان دارند و می‌توانند با یکدیگر آمیزش کنند و همنوع خود را به وجود آورند.

**گیاهخوار (herbivore)**: جانوری که از گیاهان تغذیه می‌کند.

**لارو (larva)**: نوزادان حشرات، عنکبوت‌ها، قورباغه‌ها و بعضی دیگر از جانوران.

**مادون قرمز (infra red)**: نوعی پرتو گرمایی که زیر رنگ قرمز در طیف نور قرار دارد و چشم انسان قادر به دیدن آن نیست اما می‌تواند گرمای آن را حس کند.

**مخاط (mucus)**: مایعی غلیظ و چسبناک که توسط بعضی از بافت‌های مخاطی یک حیوان تولید می‌شود.

**مرجان (carol)**: جانوران کوچک دریایی که بدن لوله‌ای دارند و اسکلتی سخت و آهکی پیکرشان را در میان می‌گیرد. مرجان‌ها چسبیده به سطح سنگ‌ها زندگی می‌کنند.

**مردارخوار (scavenger)**: حیوانی که از اجساد و لاشه‌ی حیوانات یا ته مانده‌ی هر چیزی که به دست می‌آورد تغذیه می‌کند.

**معتدل (temperate)**: شرایط آب و هوایی متعادل که دمای هوا نه خیلی گرم و نه خیلی سرد است.

**مکان‌یابی پژواکی (echolocation)**: ردیابی و کشف یک شیء از طریق دریافت امواج صوتی بازگشت شده.

**منقرض شدن (extinction)**: زمانی که تمامی اعضای گونه‌ای از یک جاندار از بین می‌روند و نسل آن برای همیشه نابود می‌شود.

**منقرض شده (extinct)**: گونه‌هایی از جانداران که نسل آن‌ها از بین رفته است و دیگر وجود ندارند.

**مهاجرت (migration)**: هر سال بعضی از گونه‌های حیوانات با شروع فصل سرد زمستان با طی مسافت طولانی زادگاهشان را به مقصد مکانی که منابع غذا فراوان است ترک می‌کنند و دوباره در فصل بهار به زادگاهشان بازمی‌گردند که این سفر طولانی مهاجرت نامیده می‌شود.

**مهره‌داران (vertebrates)**: حیواناتی که دارای ستون مهره‌های پشتی‌اند.

**نخستیان (primates)**: گروهی از پستاندارانی که شامل میمون‌ها و عنترها می‌شوند.

**ترمال (thermals)**: جریان هوای گرم صعود کننده.

**نشخوار کنندگان (ruminant)**: پستاندارانی که دستگاه گوارش ویژه‌ای برای خوردن و هضم گیاهان دارند و پیش از آن‌که غذا کاملاً هضم شود آن را چندین‌بار می‌جوند.

**نمک (salts)**: مواد شیمیایی ساده‌ای نظیر نمک طعام (کلرورسدیم)

**نهفته (dormant)**: حالت تعلیق در فرآیند حیات یک حیوان که فعالیت‌هایش را به طور موقت متوقف می‌کند.

**نیروی تکاملی (evolutionary force)**: عامل محرکه‌ای که سبب تکامل و بروز تغییرات در گروهی از جانوران می‌شود؛ مثلاً تغییرات در شرایط آب و هوا یا کمیاب شدن منابع غذا.

**هاپلوئید (haploid)**: هسته یا سلولی که مجموعه‌ی کامل از کروموزوم‌های فقط یکی از والدین را دارد.

**همه‌چیزخوار (omnivore)**: حیواناتی که هم از گیاهان و هم از حیوانات تغذیه می‌کنند.



/ پرندگان / پستانداران / خزندگان / دوزیستیان / ماهی‌ها / بی‌مهرگان /

• رازبقا در باره‌ی سازگاری جانوران با محیط زیست بحث می‌کند. درهربخش‌شیوه های سازگاری گروه های مختلف جانوران از قبیل نوع زیستگاه، روش های دفاعی و استتار، یافتن غذا و... تجزیه و تحلیل می‌شود.






کتاب‌های مهتاب
واحد کودک ونوجوان محراب قلم

